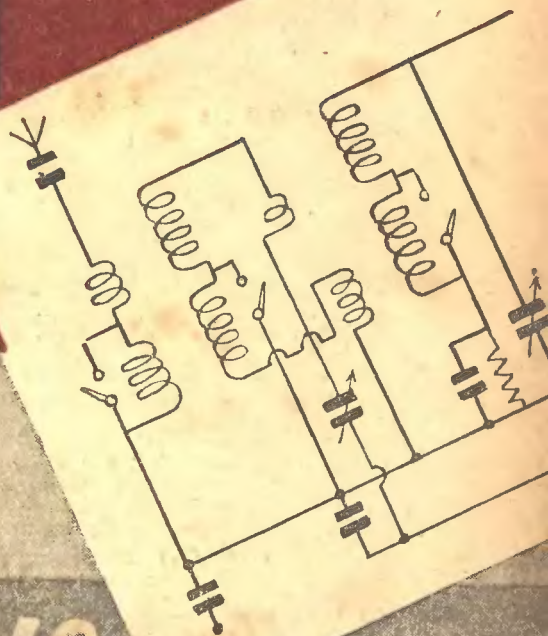


радио фронт



К.В.
0-U-2

Полосовые
фильтры



„Радиофронт“

Орган Радиокomiteта при ЦК ВЛКСМ
ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ
Редколлегия: Любич А. М., проф. Хайкин С. Э., Полуянов П. А., Чумаков С. П., инж. Шевцов А. Ф., инж. Барашков А. А., Исаев К.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
За дальнейший подъем радиолюбительского движения	1
А. ШАХНАРОВИЧ — Лидер к радиолюбительству	3
В. БУРАЯНД — Итоги московских радиолюбительских слетов	5
Включайтесь в заочную радиовыставку	7
А. Ш. — Слет эрфистов	8
А. КУБАРКИН — Учет допущенные ошибки	11
<u>ТРИБУНА РАДИОКРУЖКОВ</u>	
Кружковцы Тормозного завода — Как мы делали РФ-1	12
<u>ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ</u>	
С. СЕЛИН — Путь в радио	15
<u>КОНСТРУКЦИИ</u>	
Лаборатория „Радиофронта“ — Коротковолновый О-V-2	19
И. СТАРИК — Полосовые фильтры	24
А. ПЕТРОВСКИЙ — Электролитический конденсатор	28
ХЛЕБНИКОВ — Газотроны и тиратроны	30
Конденсатор и шкала для коротковолнового приемника	33
<u>ЭЛЕКТРОАКУСТИКА</u>	
И. ДРЕЙЗЕН — Неразрешенные вопросы радиовещания	34
ЯКИМОВ — Простой волюмконтроль	35
<u>ТЕЛЕВИДЕНИЕ</u>	
В. ШОСТАКОВИЧ — Телевидение в Европе и США	36
Круглые отверстия в диске	42
<u>ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ</u>	
М. БОГОЛЕПОВ — Самодельная динамомашинка	43
<u>КОРОТКИЕ ВОЛНЫ</u>	
Расчет мощного каскада	48
Н. БАЙКУЗОВ — 100-ваттный передатчик	51
Г. Г-н. Куда поместить ключ	53
В. СОЛОМИН — Бесшумная антенна	54
Н. КИЗЕВЕТТЕР — О связи каскадов в передатчиках	55
<u>ОБМЕН ОПЫТОМ</u>	
Лампы УО-104 и СО-122 в коротковолновых передатчиках	56
Как получить значок активиста эфира	57
БУРДЕЙНИЙ — Льготы для УРС	58
Е. САФАРОВ — Блестящие итоги	59
Как получить разрешение на передатчик	61
К.В. передатчики индивидуального пользования	60
<u>ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ</u>	
НОВОСТИ ЭФИРА	62
РАДИОМИР	63
	64

О первых фотонеудачах

Заочная радиовыставка, организованная журналом „Радиофронт“, из идей начинается воплощаться в действительность.

Всколыхнулись радиолюбительские массы. Одни сидят по вечерам, склонившись над столом и описывая свое детище, другие бегают по знакомым, отдавая свой фотоаппарат.

Но вот аппарат найден. Выдвинут на середину комнаты стол, заменяющий штатив. Ввернуты собранные со всей квартиры лампочки. Радиолюбитель, более привыкший к контурам и трансформаторам, чем к фотоаппарату, прицеливается через объектив на приемник-интегратор.

Замечательно! Приемник, правда, вверх ногами, но очень четко отпечатывается на матовом стекле.

„Эх, — думает любитель, — нужно вместе с приемником поставить вольтметр. Правда, он на выставку не идет, но будет как-то серьезней“. Вольтметр ставится. Рядом с ним ставятся трансформатор и детали для задуманного приемника. С другой стороны, для „колорита“ садится знакомая любителя. Фотоаппарат отодвинут в дальний угол, чтобы „объять“ всю группу.

Почта приносит в редакцию объемистый конверт. Вынимаются фотографии. На них мелким планом, в „чужом“ окружении скромно приютились „виновники торжества“. Разобрать детали монтажа и внешний вид можно с трудом, а печатать в журнале совсем нельзя — все сольется в сплошное темное пятно. Труд, время и средства потрачены зря.

Для того чтобы фотографию можно было поместить в журнале, она должна быть снята возможно более КРУПНЫМ ПЛАНОМ, все посторонние предметы должны быть убраны; если снимается несколько деталей, лучше их снять отдельно и покрупнее. Фотографировать нужно на светлом фоне, повесив на стенку за приемником несколько листов белой бумаги или простыню.

Схема также должна быть сделана по возможности аккуратнее, тушью или чернилами в большом масштабе.

Лучше не пожалеть времени, так как все равно в случае неясности больше времени уйдет на посылку письма и повторное вычерчивание схемы.

ЗА ДАЛЬШЕЙШИЙ ПОДЪЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Радиолюбители нашей страны за последние два года показали немало блестящих образцов использования радио в различных областях народного хозяйства. Они не раз показывали лучшие примеры работы на самых боевых и ответственных участках радиосвязи. Всем памятна героическая работа Эрнста Теодоровича КРЕНКЕЛЯ, старшего радиста «Челюскина», который в самых тяжелых условиях сумел обеспечить бесперебойную радиосвязь лагеря Шмидта с материком.

Радиосвязь в Арктике ведется сейчас главным образом силами коротковолновиков. Комсомол послал на радиостанции Арктики лучших радиолюбителей. Сообщение о наборе радистов на радиоработу в Арктику было горячо встречено в радиолюбительской среде. Большое количество заявлений в ЦК комсомола, редакцию «Радиофронта» свидетельствовало о готовности радиолюбителей на любом, самом трудном участке народного хозяйства с честью выполнить боевое задание — наладить и обеспечить бесперебойную связь.

Но не только Арктика была предметом наибольшего внимания радиолюбителей. Немало добровольцев-радиолюбителей уехало организовывать радиосвязь на социалистических полях. Проведенная по инициативе комсомола организация радиосвязи в политотделах, МТС и совхозах, выпуск «малых политотдельских» станций превратились в огромной важности государственное дело. Годичная эксплуатация «малых политотдельских» показала каким важнейшим орудием являются они в руках политотделов совхозов, насколько ценно было участие комсомола.

1934 год ознаменовался серьезными сдвигами на радиолюбительском фронте. Начали возрождаться, развалившиеся в прежние годы ячейки ОДР, радиокружки. Рабочая и колхозная молодежь стала больше интересоваться радиолюбительством.

Создание радиокabinетов, радиоконсультаций на местах, развертывание их работы, значительно оживило радиолюбительскую жизнь. Снова взялись за радиолюбительство прежние ветераны этого дела, бросившие было радиолюбительство из-за того, что никто раньше не интересовался их участием, никто не помогал им.

Значительное оживление наблюдается сейчас на участке коротковолнового радиолюбительства. Центральное бюро секции коротких волн, проведя ряд всесоюзных тестов сумело «вывести» в эфир немало как старых кадров коротковолновиков, так и новых. Первые места в ряде тестов были завоеваны молодыми коротковолновиками — Туторским, Ветчинкиным, неизвестными ранее в «коротковолновом мире». Хотя количественный рост коротковолновиков еще очень слаб, тем не менее качественные успехи уже налицо. Результаты, достигнутые в последних тестах, говорят о том большом значении которое имеют короткие волны для ведения дальних радиосвязей. Именно наши коротковолновики «прокладывают дорогу» для регулярной радиосвязи в тех диапазонах, которые до сих пор считаются неосвоенными. Интересные результаты дал впервые проведенный в прошлом году двадцатиметровый тест.

Решающее значение для оживления радиолюбительского движения, для вовлечения новых кадров молодежи в это дело сыграли введенные в 1934 году радиокомитетом ЦК ВЛКСМ радиоминимум и значок «активисту-радиолубителю».

Радиоминимум явился конкретной программой работы первичного радиолюбительского кружка. Значок «активисту-радиолубителю» выдавался только тем радиолубителям, которые сдали радиоминимум. Прием радиоминимума производился специальными комиссиями. И немало радиолубителей усердно осваивало радиотехнику для того, чтобы получить возможность носить значок «активисту-радиолубителю». По предварительным данным далеко не полным данным количество значкистов составляет сейчас более 2000 человек.

В Москве, Ленинграде, Киеве и других городах готовятся новые кадры значкистов, создается сеть радиокружков, где молодежь осваивает радиотехнику.

Сеть радиоорганизаторов организовывала, сплачивала вокруг себя радиолубительские массы. Комсомол сыграл большую положительную роль в оживлении радиолубительского движения, несмотря на то, что радиопромышленность продолжала попрежнему «забывать» выпускать для радиолубителей детали.

Первые шаги в деле развертывания радиолюбительства сделаны. Задача состоит теперь в том, чтобы достигнутые результаты закрепить и умножить.

Надо, чтобы радиолюбительство было полностью мобилизовано на борьбу за радиофикацию нашей страны, за высококачественное радиовещание. Необходимо установить **НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ** контакт в этой работе с радиоорганизациями, ведающими этим делом, включить радиолюбительство в их систему, с тем, чтобы борьба за радиофикацию была **ДЕЙСТВЕННОЙ**.

С другой стороны, рост активности коротковолнников, их качественные успехи, их огромное значение для обороны нашей страны требуют наиболее тесной увязки их работы с органами Осоавнахима.

Вот почему, исходя из указанных причин, а также в связи с реорганизацией аппарата комсомола, решено включить радиолюбительское движение в систему ВРК и Осоавнахима, которые и должны будут, руководя радиолюбительством, обеспечить его дальнейший подъем.

Реорганизация руководства радиолюбительством, ни в какой мере не должна задерживать начавшийся рост радиолюбительства.

Каковы те важнейшие задачи, которые встают сейчас перед системой ВРК — республиканскими, краевыми и областными радиокомитетами — в области руководства радиолюбительством?

Включение любительства в систему ВРК дает ему возможность широко использовать радиолюбителей в работе по радиофикации, радиовещанию и научно-исследовательской деятельности.

Ни в какой мере нельзя допускать чисто потребительского подхода к местным радиолюбительским организациям, использования радиолюбителей только в области вещания. Нужно помнить, что радиолюбительская организация представляет собой серьезную **СИЛУ** на фронте радиотехники. Радиолюбительство — путь к технической культуре, школа воспитания надежных кадров радиофилофаторов нашей страны.

Выделение в системе ВРК, в крупных радиокомитетах инструкторов по радиолюбительству вовсе не должно означать, что радиолюбителями должны заниматься только эти «штатные люди».

Руководство радиолюбительством должно стать органической функцией каждого радиокомитета, неотъемлемой частью его деятельности.

Воспитанный и сколоченный комсомолом актив радиолюбительства — вот тот костяк, на который должны опираться радиокомитеты в развертывании этого нового для них дела. Надо позаботиться о том, чтобы этот актив был закреплен.

Больше чем где-либо в радиолюбительском движении нетерпимы методы канцелярско-бюрократического руководства. Радиолюбитель требует конкретного, оперативного руководства, конкретной практической помощи в его творческой работе. Поэтому самое главное, на что необходимо обратить внимание радиокомитетов с самого же начала, — организация и укрепление работы радиокабинетов, радиоконсультаций. Сеть этих радиолюбительских очагов должна быть значительно расширена. Необходимо помнить, что именно здесь, в кабинетах и консультациях, радиолюбитель получает конкретную техническую помощь. Именно здесь он находит творческий контакт с другими радиолюбителями организуя живой, непосредственный обмен опытом. При этих же кабинетах и радиоконсультациях следует создать комиссии по приему норм на значок «активисту-радиолюбителю».

Основной формой радиолюбительской работы на местах является радиокружок. И его нужно всячески развивать и укреплять. Радиокомитеты должны немедленно же взять на учет все имеющиеся радиокружки, проверить их руководителей, если нужно укрепить руководство ими, позаботиться о литературе и радиодеталях для любителей.

Местное вещание также должно быть использовано как для пропаганды радиолюбительства, так и для организации специальных передач радиоминимума.

ВРК разослал местным радиокомитетам специальное письмо, в котором указывается, что в его наиболее крупных комитетах (24) выделяются специальные инструктора по вопросам радиолюбительства. В остальных же комитетах руководство радиолюбительством возлагается на заместителей председателей по низовому радиовещанию.

В районе, на предприятиях, имеющих радиоузлы, руководство радиолюбительским движением возлагается на уполномоченных по радио вещанию.

Не должны стоять в стороне от радиолюбительства и органы Наркомсвязи. Располагая значительной технической базой радиовещания они могут оказать серьезную помощь в развертывании радиоучебы, выделяя для руководства радиолюбительскими кружками лучших техников — общественников узлов, радиоинженеров. Наркомсвязи не может не помогать радиолюбительству, так как именно из числа радиолюбителей происходит главным образом пополнение новых кадров радистов, техников и заведующих узлами.

Блестящие перспективы открываются перед коротковолновым любительством благодаря включению этого дела в систему Осоавнахима. Надо полагать, что новое руководство коротковолновым любительством даст ему более четкое направление, сумеет использовать коротковолнников в оборонных целях.

Реорганизация руководства радиолюбительским движением ни в какой мере не должна задерживать начавшийся подъем радиолюбительского движения.

Все силы должны быть приложены для того, чтобы развить еще больше радиолюбительство в нашей стране, поднять его на новую ступень развития.

Задача каждой радиоорганизации — помогать радиолюбителям, заботиться об их росте и воспитании.

ЗА ДАЛЬНЕЙШИЙ ПОДЪЕМ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ДВИЖЕНИЯ, ЗА ЕГО МАССОВЫЙ И ДЕЙСТВЕННЫЙ!

Лицом к радиолюбительству!

По радиоузлам московских заводов

Редакция „Радиофронта“ провела в феврале рейд рабкоров на заводы Москвы. Целью рейда было—проверить состояние работы с радиолюбителями, организацию сдачи техминимума, работу узлов и т. д. В рейде участвовали тт. КАНАШИН, ВОЛКОМИЧ, ЗУЕВСКИЙ, ЧЕРНОВ, ОВЧИННИКОВ, СЕРКИН, РУДЕНКО и др. Ниже мы печатаем итоги рейда.

Нам пишут из Владивостока и Эривани, с Урала и из Крыма, со всех концов необятной Советской страны. Нам пишут письма, в каждом из которых говорится о желании овладеть минимумом знаний в области радиотехники.

Нам пишут из школ, с заводов, фабрик, из колхозов и МТС. Нас спрашивают: как организовать радиокружок, как построить приемник, где и по какой программе сдавать радиотехминимум... сотни писем, сотни вопросов.

Армия радиолюбителей растет. Растет число «новичков», начинающих, еще не познавших основ радиотехники, растет число грамотных любителей, все больше овладевающих радиознаниями.

Но... одних нужно привлечь, заинтересовать, организовать, другим нужно дать техническую помощь, консультацию, организовать базу для практической работы, обеспечить литературой и т. д.

На окраинах с этим обстоит хуже, ибо там еще мало кадров, там меньше технических возможностей, чем в центре, хуже обстоит дело с руководителями, средствами... Москва, столица страны, понятно, находится в лучших условиях. Московские предприятия имеют достаточно предпосылок для того, чтобы организовать радиотехническую учебу образцово! Это бесспорно.

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ФАНТЫ

Но бесспорно и другое — одни не хотят, другие не умеют, третьи не дооценивают, и возможности не используются. В результате на многих предприятиях Москвы с радиолюбительством дело плохо.

Да, плохо.

Плохо например на «Трехгорке». Правда, зав. культсектором завкома т. Рафалович уверял нас, что, мол, «не извольте беспокоиться, работа идет, кружки работают, все хорошо...» Но от фактов не уйдешь. А факты говорят о другом.

Никто — ни узел, ни комсо-

мол, ни профорганизация — вопросами радиолюбительства не занимается.

В чем же дело? Нет любителей? Не с кем работать? Наоборот. Есть даже актив около 30 чел. Но... нет помещения (а оно было обещано еще давно т. Рафаловичем), и вот ходит этот актив в поисках организатора этого дела, и учебы пока нет. А фабричный радиоузел (зав. т. Григорьева) только «согласен оказывать содействие преподавателем...» Но этим согласием дело оканчивается.

... ЭТО БЫЛО ЛЕТОМ ПРОШЛОГО ГОДА

А ведь радиоузлу и карты в руки. Он имеет техников, у него есть аппаратура, наконец в его руках такое средство, как микрофон — для организации техучебы по радио. Но узлы не используют всего этого.

На Электrozаводе радиоузел организовал пять кружков, охватывающих больше 50 чел. Все кажется хорошо. Но было это... летом, провели по одному, по два занятия и разошлись. Значит работу проводить можно! Почему же заглохло?

— Нет помещения, нет средств, — жалуется зав. узлом тов. Заровный.

Но ведь, для того чтобы транслировать по радио техминимум и организовать слушание, совсем не нужны особые средства... Все же и этого не делают на узле. Лишь собираются организовать при узле консультацию для радиолюбителей.

ТАМ, ГДЕ РАБОТАЮТ СЕРЬЕЗНО

Ведь средства с неба не посылаются, их нужно добыть, а для этого нужно показать, на какое дело, на какое мероприятие они необходимы. Ведь вот на заводе «Красный Октябрь» тоже не было средств на работу кружка, а взялся комсомол, взялся лично секретарь т. Можаров, — деньги нашлись, и кружок начал работать. Кружок имеет и приемную аппаратуру, детали, нашли и помещение.

Как ни странно, но там, где работает хорошо узел, — там бездействует комсомольская организация; там, где ячейка руководит любительским движением, — там узел почивает на лаврах, считая это не своим делом. В результате какая-нибудь сторона работы хромает.

На том же «Красном Октябре», где комсомол ежеднев-



Сдача техминимума в одном из кружков Октябрьского района Москвы



Радиокружок Всесоюзного института с.-х. машиностроения у своей продукции

но уделяет внимание радиотех-учебе, узел (зав. узлом т. Воробьева) ограничивается случайной индивидуальной консультацией: «когда кто-нибудь задаст технический вопрос — отвечаю».

Совсем другую картину мы имеем там, где радиоузел работает в тесном контакте с комсомолом, где комитет, ячейка, радиоорганизатор зорко следят за работой узла, помогают ему.

Примером может служить завод «Самоточка» Октябрьского района. Здесь на радиоузле работает регулярно кружок по изучению радиотехминимума, которым руководит студент МЭИС т. Полянский. Кроме того занимается радиокружок повышенного типа. Комитет комсомола много внимания уделяет их работе. Перед районным слетом радиолюбителей он заслушал отчеты зав. радиоузлом и радиоорганизатора. Комитет комсомола вынес решение о выделении для кружков постоянного помещения и твердой сметы.

Кружки, радиоорганизатор, узел — все это представляет собой единую организацию, серьезно ведущую радиолюбительскую работу. На узле кружковцы получают любую техническую консультацию и помощь и, когда нужно, сами помогают узлу.

ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСЕ ФОРМЫ

Только такая взаимосвязь и общее стремление организовать радиолюбительскую работу могут привести к хорошим результатам. К сожалению, не везде это понимают.

Конечно «Самоточка» не одна. Мы не раз писали о работе радиокружка фабрики «Ява», Тормозного завода и др. Они есть, эти образцы. Но их еще мало, а главное — на имеющихся примерах не все учатся, не все используют хороший опыт. И поэтому-то в большинстве случаев не применяют многих интересных и ценных форм радиоработы.

Вот на узлах завода «Красный пролетарий», завода им. Серго Орджоникидзе и на других организовали радиокружки. Передали по радио одну лекцию по техминимуму. Форма ценная, а ее не продолжали. Постоянных технических консультаций, как правило, нет на предприятиях. Радиолюбительские передачи мало какие узлы транслируют, уж нечего и говорить о своей местной учебе по радио.

Такая нужная и легкая для привлечения к радиоучебе форма работы, как экскурсии на радиоузлы, не проводится.

Не формально вести работу с радиолюбителями («создал кружок, и все сделано»), а изо дня в день проявлять инициативу для вовлечения в эту работу новых десятков рабочих, суметь заинтересовать их, обеспечить их руководителями, помещением, технической базой — вот что нужно.

Нужно вникать в детали работы кружка — над чем он работает, в каком направлении работает творческая мысль кружковца, помогать ему. Это — задача каждого радиоузла!

Л. Шахнович

новости радио

★ Вступил в эксплуатацию Прокопьевский радиокombинат (Кузбасс). Радиокombинат имеет в своем составе центральный трансузел мощностью 500 W, производственные подстанции на шахтах им. Сталина, им. Ворошилова, им. Эйхе. Для обслуживания иностранных рабочих построен радиоузел.

Все узлы обеспечены новой аппаратурой с автоматическим включением от центрального узла. Это дает возможность организовать радиопереклички между шахтами. Центральный узел рассчитан на 14 тыс. радиоточек.

★ Исполнилось пять лет работы лучшего радиоузла Московской области — Барыбинского. За пять лет узлом радиофицировано 29 поселков и колхозов, установлено 500 радиоточек. Райком партии вынес благодарность сотрудникам радиоузла за хорошую работу. Бессменный заведующий узлом т. Милославский премирован.

КОЛХОЗНАЯ АЛЬПИНАДА НА ЭЛЬБУС

В Нальчике состоялась первая областная альпинида колхозников Кабардино-Балкарии по восхождению зимой на Эльбрус. Обкомом партии Радиоцентру было предложено установить 3 передатчика типа МРК-0,001 с таким расчетом, чтобы иметь связь Нальчика с участниками альпиниады.

9 января после небольшой подготовки мы выехали в пункты, намеченные для установки радиостанций. В первый же день после установки радий была налажена надежная радиотелефонная связь между селением Заюково и Нальчиком. Слышимость колебалась от Р-5 до Р-6.

Радии были установлены в трех пунктах: у подножия Эльбруса в Теченском, в Заюкове и Нальчике. Прямая связь поддерживалась между Теченским и Нальчиком с 8 до 20 час., после чего из-за сильных федингов и помех мощных станций связь прекращалась.

Альпинида связью была обслужена полностью.

Участник альпиниады

Виктор Номоко

ИТОГИ МОСКОВСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СЛЕТОВ

В. Бургянд

В Москве недавно по специальному решению МК ВЛКСМ были проведены районные слеты радиолюбителей. Они должны были предшествовать областному слету.

Какие уроки необходимо извлечь из прошедших радиолюбительских слетов?

О СВЯЗИ С ЛЮБИТЕЛЯМИ

Разве еще мало у нас районных организаторов и других работников радиолюбительства, которых не знают радиолюбители? Сколько угодно.

Разве нет у нас радиоорганизаторов, которые еще слабо представляют свои задачи, плохо знают нужды радиолюбителей, занимаются не основными, а случайными вопросами?

И, наконец, разве сами радиолюбители за последнее время имели возможность широко обменяться своим опытом, организовано развернуть самокритику вокруг постановки всей радиоработы в своем районе?

Нет. Радиолюбители в лучшем случае работали в кружках. А во многих местах так и остались «единичниками».

Повтому конечно районный слет — это насущнейшая задача, это важнейший этап к дальнейшему развитию радиолюбительства.

Районный слет радиолюбителей прежде всего должен подтолкнуть работу местного комитета комсомола, показать, что есть в районе, чего не хватает.

Районный слет — экзамен для радиокружков.

Самокритика, развернутая на слетах, поможет работникам радиолюбительства перестроить свою работу, найти основное вено ее.

Обсуждение работы местных радиопунктов на слетах мобилизует внимание общественности к их работе, к контролю за местным вещанием, вскроет недостатки, выявит ценную практику работы.

С ЧЕГО НУЖНО НАЧИНАТЬ

Прежде всего нужно хорошо продумать повестку дня.

Фрунзенский район в Москве не имел возможности собрать много радиолюбителей, потому что в районе еще слабовата ра-

бота. Пришедшие на слет радиолюбители были в большинстве новичками.

На слете был поставлен общий доклад о задачах радиолюбительского движения, о достижениях радио.

И неплохо сделанный доклад дошел до слушателей, заинтересовал молодых радиолюбителей перспективами радиоработы. Многие на слете впервые услышали о коротких волнах.

В Октябрьском районе, где уже собрано и больше опыта и есть хорошие кружки и радиопункты, основным был доклад самого радиоорганизатора района — т. Калужина. Вторым вопросом, а в ряде районов как содоклады, шли отчеты лучших радиокружков и радиопунктов о своей работе. Были и индивидуальные выступления (заранее подготовившиеся) радиолюбителей с построенными ими приемниками. А затем конечно разворачивались прения.

КОГО ПРИГЛАШАТЬ НА СЛЕТ

Собрать радиолюбителей нелегко. А ведь для нас самое главное в том, чтобы в зале не было пусто и чтобы аудитория была действительно радиолюбительской — радиокорреспонденты, радиофикаторы-общественники, участники узловой самодеятельности, наиболее активные радиослушатели.

ОСНОВОЙ СЛЕТА ДОЛЖЕН БЫТЬ ВСЕ-ТАКИ НЕ РАДИОСЛУШАТЕЛЬ, ИМЕ-

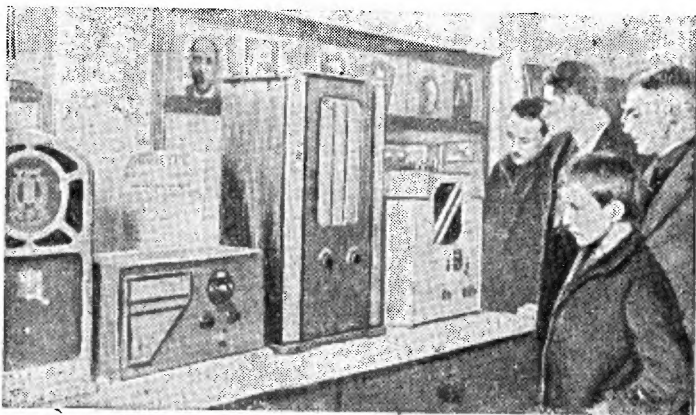
ЮЩИЙ РАДИОТОЧКУ ИЛИ ГОТОВЫЙ ПРИЕМНИК ЭЧС, У КОТОРОГО ОН ТОЛЬКО УМЕЕТ РУЧКИ КРУТИТЬ, А РАДИОЛЮБИТЕЛЬ, ЗАНИМАЮЩИЙСЯ В КРУЖКЕ, РАДИОЛЮБИТЕЛЬ-ЗНАЧКИСТ, РАДИОЛЮБИТЕЛЬ, ИМЕЮЩИЙ СОБСТВЕННЫЙ ПРИЕМНИК.

С этой точки зрения наиболее удачен в Москве слет Красной Пресни, где по выступлениям, по тому, как слушали выступления, скажем, представителей радиокружка «Явы», — видно было, что в зале в большинстве сидят радиолюбители.

И, наоборот, в Октябрьском районе, в районе с несомненно лучше развернутой работой, аудитория была более случайной. И прав был зам. секретаря райкома т. Малышев, указав на недостаточную самокритику, на слабый интерес многих присутствовавших к работе слета.

В составе участников слета Октябрьского района подобный недостаток имелся. Беда иногда бывает в том, что на слеты радиолюбителей ПРИСЫЛАЮТ представителей. А надо добиваться, чтобы на слет ПРИХОДИЛИ радиолюбители. Все члены радиокружков должны получить пригласительные билеты. В местных радиоматавинах, в районных клубах, на почте должны висеть плакаты о предстоящем слете.

Все радиопункты района несколько дней подряд должны объявлять о предстоящем слете, а дело организаторов слета — за-



Уголок радиовыставки на слете Октябрьского района

готовить текст объявления и заранее разослать его на узлы.

В Дзержинском районе в Москве во все многотиражки на предприятия были посланы заметки и статьи о предстоящем слете. На ряде радиоузлов представители райкомов ВЛКСМ выступали с докладами о предстоящем слете. И, наконец, использовалась местная районная печать (Тула, Серпухов).

Но это еще не все. Есть ведь радиолюбители-одиночки. Как пригласить их? Как добиться, чтобы они пришли на слет? Ведь это в большинстве наиболее квалифицированные товарищи. Среди них много старых активистов, по тем или иным причинам отошедших от радиолюбительского движения.

Они могут дать много ценных экспонатов для выставки.

Прежде всего — пойдите на радиоузел или в местную почту и получите абонементные карточки на эфирные установки.

Всем, имеющим собственные приемники, пошлите приглашения — личные билеты.

Второй путь — разошлите приглашения билеты всем подписчикам нашего журнала. Адреса подписчиков найдете на почте в том окошечке, где принимается подписка на газеты и журналы. Подписчик «Радиофронта» — радиолюбитель.

Еще лучше, если вы сумеете вложить пригласительный билет на слет в пришедший новый номер нашего журнала до его рассылки подписчикам.

НЕ РАЗГОВОРЫ „ПО ПОВОДУ РАДИО“, А ПОКАЗ РАБОТЫ

Надо сказать и о докладчиках. Необходимо, чтобы хорошим тезисам соответствовал и хороший доклад. Поэтому правильно ставили в Московской области вопрос ряд районных организаций о присылке докладчиков из области.

Но кроме основных докладов, важно суметь правильно и, главное, интересно направить прения, обмен опытом радиолюбителей.

На некоторых московских слетах выступали представители радиокружков и вели разговоры о том, сколько кружковдов сменилось, да как они за комнатой три месяца ходили, как они детали искали. И их почти не слушали.

А когда на Красной Пресне выступил представитель радиокружка фабрики «Ява» с при-

емником, рассказал, как он этот приемник строил, о методах работы радиокружка, о радиоучебе — весь слет слушал, затаив дыхание. Такое же внимание слета приковало к себе выступление радиоорганизатора Тормозного завода Октябрьского района — т. Пеккера.

В обмене опытом важны и «мелочи», но мелочи, на которых можно учиться.

Но конечно иллюстрация всем достижениям — это выставка. Безусловно, лучшей радиовыставкой явилась выставка в Октябрьском районе. Она сумела отобразить все основные разделы радиоработы в районе: кружки Тормозного и ВИСХОМ показали свои приемники, самодельные динамики, ДТС — работу юных радиолюбителей, МИЭСХ — коротковолновую работу, причем на выставке работала приемно-передающая коротковолновая установка МИЭСХ, на которой было принято приветствие слету от коротковолнников Москвы. Районный актив радиолюбителей выпустил к слету стенную газету, на нескольких щитах было показано в диаграммах и фотомонтажах состояние работы в районе.

Хорошо отобразил свою работу и интересный опыт Тимирязевский радиоцентр. Все, начиная с светового ящика, в котором вывешиваются программы этого большого радиоузла по общезнаниям Тимирязевки, и кончая плакатами, говорившими о составе и численности радиослушателей, — являлось ценным материалом для многих московских узлов, методическим пособием.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ

Несомненно районные слеты радиолюбителей всколыхнули радиолюбительскую массу, подняли радиоорганизаторов и дали им многое. Слеты эти составили те комсомольские организации, которые за другими делами не успели еще заняться радиоработой, увидеть людей с конкретными требованиями и понять, что С НИМИ НАДО РАБОТАТЬ.

И несмотря на недостатки, которые мы отметили, хотелось бы, чтобы большинство районных слетов по Союзу проходило так, как прошли слеты Москвы.

Основное здесь в подготовке, в степени внимания к слету со стороны его организаторов и актива радиолюбителей.



Фабрика «Свобода». За монтажем динамика

Фото А. Нефедова

По следам нашей критики

2 года ждали адаптеров

Еще в августе 1932 г. радиолюбители завода им. Орджоникидзе (Москва) послали Киевскому радиозаводу письмо с просьбой выслать им 10 адаптеров. В ответ пришло отношение, в котором техдиректор завода сообщал, что заказ может быть выполнен, для чего следует выслать 350 руб.

Радиолюбители тогда же перевели деньги, и с этих пор началась двухгодичная волокита с выполнением заказа. В дальнейших сообщениях зав. отделом сбыта завода скупо и туманно указывалось, что сроки выполнения заказа отодвигаются.

Это «отодвиганье» продолжалось до тех пор, пока по нашему сигналу в эту историю не вмешался горпрокурор Киева.

Как сообщал врид киевского горпрокурора т. Беллев, в настоящее время по распоряжению директора адаптеры высланы.

Включайтесь в заочную радиовыставку



ПЕРВЫЕ ОПИСАНИЯ

В адрес жюри Всесоюзной заочной радиовыставки начался значительный приток описаний радиолюбительских конструкций. На первых порах описания присылают преимущественно радиолюбители-одиночки, тогда как радиокружки, очевидно, заняты изготовлением специальных конструкций для радиовыставки.

Уже из предварительного просмотра полученного материала можно судить о том, что радиовыставка, безусловно, даст много ценного и оригинального материала по отдельным усовершенствованиям схем длинноволновых и коротковолновых приемников.

Основной процент присланного материала падает именно на эти конструкции. Такое явление нельзя считать случайным потому, что именно в этой области сосредотачивается главным образом творческая мысль радиолюбителя, а последний год дал немало интересных конструкций для опытной разработки их радиолюбителями.

Наиболее заслуживающие внимания описания конструкций прислали гг. Ракишев (Иркутск), Ефимченко (Ростов-на-Дону), Срединский (Москва).

Конструкция г. Ракишева представляет собой коротковолновый приемник типа 1-V-2 на бариевых лампах. Смонтирован приемник чрезвычайно просто и может быть очень полезен для начинающего коротковолновика. Автор приводит также описание деталей, преимущественно самодельных.

В скверных условиях приема в Иркутске приемник все же давал хорошие результаты. Отлично принимаются японские радиостанции. При слышимости ч-5, ч-6 был принят г. Комсомольск. Хорошо идут сибирские и дальневосточные станции.

Описание деловой ради (U60J) прислал на выставку г. Ефимченко (активный коротковолновик Ростова-на-Дону). Взяв за основу сборную конструкцию, автор построил многокаскадный передатчик, внося ряд усовершенствований при монтаже.

Радиолюбитель Срединский, развивая схему ЭКР-14, смонтировал 2-V-2 с обратной связью. Приемник обладает большой чувствительностью.

В конструкцию внесены ряд изменений, монтаж производился не на обычной панели, а на особом каркасе из алюминия.

По обычной схеме экранированных приемников сделал свою конструкцию г. Артемьев. При тщательности монтажа и некоторых изменениях в расчете низкой частоты и контуров настройки получились хорошие результаты. Приемник, динамик и выпрямитель смонтированы в одном ящике.

Без особых помех приемник громко принимает Минск, Варшаву, Ленинград, Кенигсбург, Браслов, Мюнхен, Рим, Львов. Утром неплохо идут немецкие и латвийские станции.

* * *

С № 8 редакция журнала „Радиофронт“ приступает к печатанию лучших конструкций, поступивших на заочную радиовыставку.

За первое место в заочной

СОВЕЩАНИЕ ГОРЬКОВСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ-„СТАРИЧКОВ“

Горьковские радиолюбители-„старички“ беседовали о Всесоюзной заочной радиовыставке, которую проводит „Радиофронт“, около трех часов. Час—предварительно („в кулуарах“), два—за стаканом и чаем, хотя и без председателя и без авоинка.

— Говорили о состоянии любительства, о новом его подъеме в крае.

Старейший радиодельщик проф. Р. В. ЛЬБОВИЧ целиком поддержал идею выставки:

— Раньше мало есть в любительских работах таких блестящих конструктивных мыслей, которые могут найти применение в промышленности, лабораторной практике?

И он согласен ст. ЛБОВИЧ—представителем радиодельца, что пригодны к экспонированию на заочной радиовыставке и детали, и даже остроумные приспособления, которые зачастую придумывают любители при сборке приемника, ведь деталей-то на рынке нет, их приходится все самому делать?

Пятнадцать вет-радов, в том числе гг. Аболин, Анискин, Самойлов и др., говорили и о делах десятилетней давности, критиковали и теперешнюю организацию радиолюбительства. Соглашались, что в этом и их вина—многие отошли от движения. Они обещали привлечь еще конструкторов, а энергичный U3VB намерен дать новую конструкцию своего х-mitter'a.

В ИТОГЕ РЕАЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ—несколько десятков конструкций будут даны на выставку, и горьковцы надейются отбоек одно из первых мест, лучшие премии.

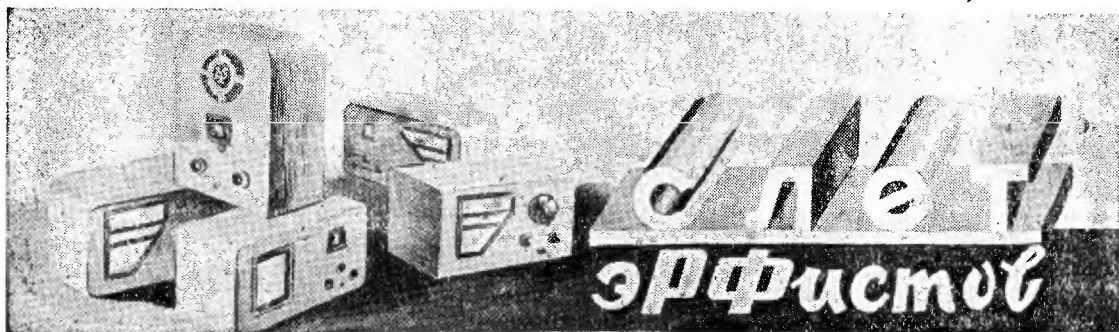
Карнеев

Блокнот радиовыставки

В проведение заочной радиовыставки включились: Всесоюзный радиокомитет при СНК, Радиоуправление НКС, Всесоюзный совет и ВОКТ. В состав жюри введены представители этих организаций. На места даны соответствующие указания о содействии и помощи участникам радиовыставки.

* * *

Вышел из печати и разослан по радиомагазинам системы ВОКТ двухкрасочный плакат „Я готовлюсь к заочной радиовыставке“.



1. ВСТРЕЧА ЭРФИСТОВ

Эта встреча состоялась в последних числах февраля. До этого о встрече давались объявления в журнале, вывешивались плакаты в радиомагазинах, говорилось по радио. Редакция проводила запись, чтобы учесть — где они есть, сколько их строителей РФ-1.

До встречи трудно было сказать, как радиолюбители строили РФ-1, каких результатов добились. Мы не видели радиолюбительской продукции, мы не видели осуществленных конструкций в руках любителей.

А они, любители, строили, копались в деталях конструкций журнала чаще всего в одиночку; один не знал, что делает другой, ему негде и не с кем было поделиться опытом.

Встреча эрфистов «убивала сразу всех зайцев». Мы увидели эрфистов, они увидели друзей по любительству и наш

первый лабораторный экземпляр приемника «РФ-1».

Редакция решила во время встречи помочь радиолюбителям-эрфистам в устранении недостатков их приемников и выслушать их претензии, требования, предложения.

Слет эрфистов, на который пришло свыше 80 чел., показал, что эрфистов много, что конструкция приемника РФ-1 нашла большое распространение в массе радиолюбителей и радиослушателей.

Тем более такая форма обмена опытом была более чем своевременной.

2. КАК ЭТО НАЧАЛОСЬ...

Приходили раньше назначенного срока. Приходили и с приемниками, и без них. Приходили именно для того, чтобы показать свой «товар», посмотреть «товар» других. Приходили, чтобы послушать опытных

людей, специалистов о приемниках, о их работе. Ценнее всего то, что ни один не пришел просто «ради интереса», а пришли с серьезной целью — глубже вникнуть в детали, в «мелочи» работы над РФ-1, получить что-нибудь новое.

Вот один старый радиолюбитель. Его уже не один месяц мучает проблема, как использовать в приемнике РФ-1 киевский динамик. Чутко прислушивается к словам консультантов, здесь же чертит в тетрадке полученную схему, снова спрашивает и снова выводит карандашом линии соединений.

Радиолюбитель Грачев не успел закончить к встрече эрфистов свой приемник. Все же он его принес, чтобы сопоставить с другими, чтобы выяснить причины недостаточной громкости.

Возле каждого вновь принесенного приемника вырастает толпа. С видом больших знатоков осматривают продукцию эрфиста, записывают в блокнот интересные нововведения радиолюбителя.

А нововведений много. Радиолюбители изощряются в своих конструкциях.

Всеобщее внимание привлекает двухэтажный РФ-1 т. Царса. Динамик здесь смонтирован над приемной частью и образует как бы «второй этаж». Одобрение вызывают хорошо оформленные экземпляры Царса, Земляничина и др. Не обходится и без прямо-таки смешных случайностей. Например в приемнике, кстати неплохом, любителя Михайловского динамик волей случая оказался в правой части приемника.

— Как это случилось? Почему это? — наперебой задают Михайловскому вопрос.

Он смеется сам над этой «простой ошибкой».

— Понимаете, я не той стороной прикрепил панель, по-



том спохватился и решил уж так достраивать.

— Значит, монтаж весь вышел наоборот, — подсмеиваются эрфисты и «требуют» показать нутро. Ящик открывается, и начинается общественный суд над приемником.

И так у каждого.

Но вот первый приемник устанавливается для испытания перед конструктором т. Кубаркиным. Знакомые свисты, трески сменяются чистым, сильным голосом диктора станции им. Коминтерна, отрывком из «Фауста», который дается по ст. им. ВЦСПС... а даьше Прага, Бреслау, Будапешт...

Жюри делает первые замечания в оценочный лист: «хорошая избирательность, отсутствие искажений, уверенный прием...»

Белый, не законченный оформлением уступает место приемнику вовсе без ящика, но с исключительно чистым, аккуратным монтажом, прекрасной подгонкой каждой отдельной детали.

Жюри записывает. Конструктор дает свою оценку. Эрфисты обсуждают, «наматывают на ус». Развертывается широчайший обмен опытом и практическая консультация.

— Так вот в чем моя ошибка! — восклицает кто-то.

— Как жалею, что не принес своего приемника, побоялся попортить в трамвае, — слышится в другом конце.

3. СЛОВО БЕРЕТ ЭРФИСТ

Необычна программа встречи. Началась она без докладов. Эрфистам было дано широкое поле деятельности. Эрфистам было дано и первое слово. И после осмотра, бесед, испытаний эрфисты взяли слово. Этим словом они воспользовались и для вопросов и для выражения мнения о конструкции, и для рассказа о своих приемниках, и для предъявления счета редакции «Радиофронта».

— В Киеве РФ-1 не дает отстройки, — жалуется находящийся в командировке киевский эрфист. — Мала избирательность.

Но здесь же выясняется, что от «Киева» не отстраиваются и другие приемники.

— Я, — говорит Березин, — делал точно по схеме журнала, но приемник генерирует. Что с ним делать?

Выступает любитель Михайловский.

— Мне не нравится в РФ-1 вертушка со струной. Когда я делал, мне пришлось их три

переменить, на этой жиле появляется какая-то окись и она лопается. Я использовал старый верньер и применил шуруп вместо червяка. Теперь — мертвый код в полоборота, и приемник можно хорошо настроить. Схема РФ-1 мне нравится тем, что настройка производится одной ручкой.*

Прения разгораются.

Сотрудники «Радиофронта» напоминают эрфистам:

— Опыт постройки РФ-1 есть. Их построено много. Но надо помнить: разные детали, разное выполнение, разные результаты. Кроме того одни придерживаются точно схемы, другие вносят свои дополнения. Мы и не хотим, чтобы копировали, важно, чтобы работала творческая мысль. Вот и интересно услышать: кто, что и как изменяет, как воспринимает конструкцию и наконец удовлетворяет ли вас РФ-1?

4. ПРИЕМНИК СЕБЯ ОПРАВДАЛ

Мнения самые разноречивые.

Тов. Дорогунцев считает, что редакция напрасно выбросила из схемы третий контур. Другой утверждает, что у ЭКР-10 отстройка лучше, чем у РФ-1.

Совсем другого мнения тов. Смирнов.

— Приемник себя оправдывает, и неправильно сравнивать его с ЭКР-10. У РФ-1 есть много преимуществ: хороший волюмконтроль, конструкция в одном ящике, одна ручка и т. д.

Я живу в Москве и слышу хорошо. Отстройка есть. Правда, на длинных волнах хуже, на коротких — до 500 м — хо-

рошая. Нужно хорошо подогнать контуры. У меня отстройки первое время была хуже, я изменил экраны, сделал их больше, переключение сделал на катушках, наматал их на середину каркаса и сделал третий контур. Но третий контур не обязателен. Я и без него летом принимал по 10—12 зарубежных станций. А с третьим контуром повысилась только отстройка.

Тов. Пеккер считает, что эта конструкция расшевелила любителей, дала толчок творчеству.

— Мы имеем опыт! Этот опыт повысила работа над РФ-1. Теперь мы уже в силах перейти к более сложным конструкциям.

Эрфисты, отметив ряд недочетов, пришли к заключению, что РФ-1 — необходимый этап к дальнейшему совершенствованию. И с тем большим интересом выслушали информацию о перспективах массовой и технической работы журнала.

5. КАК ПОЯВЛЯЮТСЯ НОВИЧКИ...

Самый молодой эрфист, — молодой не по возрасту, а по «стажу», — т. Рабинович сказал присутствовавшим о «муках» и препятствиях, которые пришлось ему преодолеть на пути к овладению РФ-1.

— РФ-1 — это первый мой шаг к радиолюбительству. Я радио не занимался. Но вот однажды с товарищем прочитал в «Радиофронте» статью о том, как построить приемник РФ-1.

Я — электромонтер, товарищ — слесарь.



На слете эрфистов. Тов. Кубаркин испытывает приемники, принесенные эрфистами

— Давай, — говорит, — соединим свои знания, может быть что и выйдет.

И решили взяться. Понятно, что у нас в первое время доходило до смешного, до глупости. Люди-то мы в радио малограмотные. Браковали хорошие вещи и, наоборот, брали то, что негодно. Однажды, например, неправильно присоединили концы трансформатора. Включили, приемник молчит. Пришлось позвать 12-летнего соседа — «спеца» по этим делам. Отпаял он концы, пересоединил, и приемник заработал.

Строили мы точно по схеме. Конденсаторы незолоченные, ВК и обратно связь сами делали. Собственно, с обратной связи мы и начали — она не давала генерации, и мы не раз обращались за помощью к мало-летнему «инженеру».

Что мы получили в итоге всех «мытарств»? Хорошо слышны московские станции, на средних волнах принимаем границу — Прагу, Ригу и др. Слушаем Киев, Днепропетровск.

Чем же недоволен этот молодой эрфист?

— Тресками! Жена ругается. Почему, говорит, ст. Коминтерна идет без тресков, а Киев с тресками.

Вопрос совершенно справедливый. Дело же оказывается в том, что живет т. Рабинович в окружении нескольких линий трамвая.

Он сам рассказывает, что у товарища, который живет далеко от трамвая, тресков нет. Значит — схема не виновата.

Общая беда. Остается видимо пока терпеть.

А в том, что сам приемник РФ-1 при хорошем монтаже — неплохой приемник, убеждается т. Рабинович и все другие «пессимисты», когда включается редакционный экземпляр РФ-1.

Станция за станцией...

— Без искажений. Отстройка хорошая. Слышимость прекрасная.

Такую оценку дают эрфисты первому из первых приемников РФ-1.

6. ЭРФИСТЫ О ВСТРЕЧЕ

С чем же ушли эрфисты с первой своей встречи? Об этом лучше всего скажут они сами.

Токарь 1-го Гос. часового завода Табаков говорит:

— Я очень доволен встречей. Но я жалею, что не привел наших ребят-радиолюбителей. Это замечательное начинание, особенно оно ценно для молодежи. Много ценного принес каждый,

и все это можно теперь обобщить в один приемник. Я — радиолюбитель с 1929 г., одно время забросил радио. Но как только начал строить РФ-1, снова воспрянул радиолюбительским духом.

— Слет дал мне, — говорит учащийся 16-й школы Красной Пресни Тимофеев, — возможность ознакомиться с различными радиолюбительскими конструкциями, собранными по одной схеме. Я наглядно убедился, какое большое значение имеют тщательный монтаж и внешнее оформление. Одновременно слет разрешил общие вопросы конструкторского порядка.

Сделанный мною РФ-1 несколько большего габарита и не особенно красиво смонтирован. После слета я учту недостатки своего приемника, и внесу исправления.

Говорит электромонтер Табеньков:

— Я подписчик «Радиофронта» со дня его основания, а вот с творцами этого журнала, с конструкторами, специалистами и редакционными работниками встретился впервые.

Чрезвычайно доволен тем, что познакомился с опытом таких же конструкторов-радиолюбителей, как и я, построивших себе РФ-1. Много полезного от осмотра этих конструкций получил каждый эрфист.

Особенно ценно то, что на таких встречах можно получить авторитетный совет специалиста. Нужно не ограничиться только этим слетом, а проводить их и в дальнейшем.

В заключение скажу, что за 10 лет радиолюбительства я

построил себе приемники всех любительских конструкций, в том числе и ЭКР, но все же лучшим считаю РФ-1; собранный мною РФ-1 (вместе с радиограммофоном) работает великолепно!

Нет места и надобности подробно перечислять мнения эрфистов о встрече, о ее результатах. Они сводятся к одному — ценная встреча, нужно практиковать чаще!

...И после окончания слета эрфисты нехотя расходились по домам, несмотря на позднее время. Они все еще копались в приемниках, продолжали консультироваться, записывать, чертить, делиться впечатлениями.

А радиолюбитель Михайловский, получивший первую премию на встрече эрфистов, заявил:

— Я и не знал, что будут премировать. Я принес приемник не для этого, я хотел послушать, что о нем скажут другие. И то, что мне сказали, дало мне очень много. Я сделаю свой РФ-1 еще лучше!

* * *

Спустя несколько дней в лаборатории «Радиофронта» собрались победители встречи эрфистов, получившие по постановлению жюри премии. Из них первую премию — т. Михайловский, вторую — т. Царс, третью — т. Земляницын. Тов. Березин, занявший четвертое место, получил грамоту.

— От приемника РФ-1 мы пойдем дальше, к овладению всеволновым и другими новейшими конструкциями, которые даст нам «Радиофронт».

Л. Ш.



На слете эрфистов. Возле «двухэтажного» РФ-1 т. Царса

Учесть допущенные ошибки

Несколько замечаний о слете эрфистов

Технические результаты слета эрфистов прежде всего и чрезвычайно наглядно выявили основную беду наших радиолюбителей — отсутствие измерительных приборов. Большинство приемников, принесенных любителями, смонтировано очень хорошо. Отдельные экземпляры выполнены исключительно чисто и аккуратно. Чувствуется, что приемники делались с большой любовью к делу, не щадя ни сил, ни средств, ни времени.

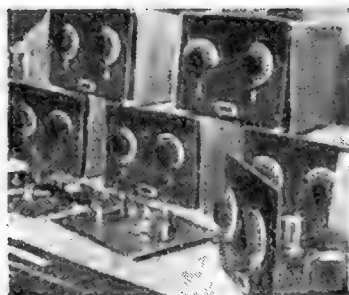
Но, несмотря на такую тщательность изготовления и подбора деталей, многие приемники работали плохо, большинство «свистело», т. е. самопроизвольно генерировало. Происходит это потому, что лампы оказывались совсем не в том режиме, в котором они должны работать. Вот например приемник члена кружка Тормозного завода т. Царса. Очень хорошо смонтированный приемник, исключительно чисто принимающий местные станции, но дальних станций принять на нем нельзя — приемник «свистит». В лаборатории «Радиофронта» измеряется режим его ламп. Результаты прямо-таки ужасны. На аноде первой лампы... 360 В, на аноде второй 320 В, на аноде пентода около 300 В, а на его экранирующей сетке всего 90 В, и т. д. Конечно приемник, поставленный в такой «режим», будет безудержно «свистеть».

Избежать подобных случаев можно, только имея измерительные приборы. В конструктивных описаниях приемников, помещаемых в журнале, всегда приводятся точные данные электрических величин тех деталей, от которых зависит режим ламп, в частности сопротивлений. После известных, иногда длительных поисков — в магазинах никогда не бывает сопротивлений нужных величин — все сопротивления подбираются. Но это еще не дает гарантии, что лампы окажутся в нужном режиме. Действительные величины сопротивлений часто весьма отличаются от этикетных, кроме того напряжения, даваемые силовыми трансформаторами даже одной и той же марки, часто бывают очень неодинаковыми. Неоднородны бывают и динамики, потребляющие на подмагничивание токи неодинаковой величины. Все это вместе взятое приводит к тому, что все напряжения в приемнике оказываются совершенно иными, чем требуется, и приемник «свистит».

Стабилизировать такой приемник очень легко — надо измерить напряжение на все электроды ламп и затем поставить их в режим, подбирая сопротивления. Любитель же, не имеющий измерительных приборов, может построить хорошо работающий приемник только случайно, путем длительного, кропотливого и «слепого» подбора сопротивлений. Этот подбор осложняется тем, что даже одна лампа, находящаяся не в режиме, потребляет от выпрямителя ток ненормальной величины и этим изменяет нагрузку выпрямителя. Установление правильного режима этой лампы изменит нагрузку выпрямителя и, следовательно, изменит режим остальных ламп и т. д. Совершенно очевидно, что, не имея измерительных приборов, почти невозможно строить приемники. В настоящее время в продаже появились сравнительно дешевые ленинградские гальванометры, из которых выходят очень точные вольтметры. В ближайшее время в «Радиофронте» будет помещено описание переделки этих гальванометров в вольтметры.

Из всех принесенных на слет приемников вполне нормально работал только приемник т. Михайловского. Остальные приемники в большей или меньшей степени проявляли склонность к самогенерации, что, впрочем, объясняется довольно просто — большинство приемников было принесено теми любителями, которые сами не справились с их налаживанием и решили воспользоваться слетом для получения консультации.

Интересно отметить то обстоятельство, что почти во всех приемниках стояли лучшие детали, чем в описанном в журнале экземпляре РФ-1. Большинство любителей раздобыло золоченые меремные конденсаторы и т. д. Развозские конденсаторы можно было видеть лишь в одном или двух приемниках.



Коротковолновые приемники радиокружка МЭИС, изготовленные кружковцами конвейерным способом

ПО СЛЕДАМ НЕОПУБЛИКОВАННЫХ ПИСЕМ

Растратчик отдан под суд

Сретенский радиоузел (Сретенск) существует 6 лет, но работает он крайне плохо. Одной из причин этого является скверный подбор работников. Безграмотные в радиотехнике работники, работавшие «завами» и «помзавами», которых к стати за это время сменилось пять, — привели узел в полную негодность.

«Последним из могикан» этой пятерки явился Свяжин.

Заведая узлом, он занимался хищением имущества и окончательно развалил радиоузел. После снятия с должности зав. узлом Свяжин был послан работать кладовщиком. За 10 дней работы на этой должности он растратил 800 руб. Увильнувшись от ответственности, Свяжин скоро оказался в новой должности — бригадиром на телеграфной линии. На этом новом посту в течение 3 месяцев Свяжин не выдавал зарплаты рабочим, получая за них сам.

В результате — новая растрата около 3 тыс. руб.

Предварительным расследованием, как сообщил народный следователь Сретенского района, факты, сообщенные нашим корреспондентом, подтвердились. Растратчик Свяжин привлечен к уголовной ответственности.

КАК МЫ ДЕЛАЛИ РФ-1

ГОВОРЯТ КРУЖКОВЦЫ ТОРМОЗНОГО ЗАВОДА

ИЗУЧЕНИЕ СХЕМЫ — ПЕРВОЕ ДЕЛО!

Радиоприемник типа РФ-1 получил большую популярность в массах радиолюбителей. Конструкции бесчисленных экров с постепенным улучшением их качества вылились в конструкцию, отвечающую почти всем требованиям, предъявляемым к хорошему современному приемнику.

Качества эти — питание от переменного тока, высокая частота на экранированной лампе, пентод на низкой частоте, двоянные контуры, волюмконтрль, динамик в одном ящике с приемником и неплохой внешний вид.

Все это, вместе взятое, делало приемник РФ-1 приемником, за изготовление которого действительно стоило браться.

Радиокружок Тормозного завода к этому времени еще не имел достаточного опыта в постройке таких приемников, только часть кружковцев строила экры, причем теоретически в них слабо разбиралась. Вывод в отношении системы работы напрашивается сам собой. Необходимо на конкретной схеме конкретного приемника (каким и явился РФ-1) изучать радиотехнику и приступать к его постройке. С первых же занятий кружка мы с инженером Байкузовым начали изучать схему РФ-1.

Изучая антенну, кружковцы знакомились с принципами радиодела и приема. Изучая контуры приемника, узнали, как их рассчитывать и изготовить самим. Таким же порядком были изучены низкочастотная часть, выпрямитель и лампы.

Лампы были изучены не только со стороны их работы, но и конструкции.

Особенно много времени уделялось принципам правильного монтажа.

С ПОМОЩЬЮ КОНСУЛЬТАЦИИ

Больших трудов стоило подбирать хорошие детали, но все же трое нашли мосэлектриковские конденсаторы переменной

емкости. Катушки контуров могли сообщать, изготавливая цилиндры «массовым» порядком. Сопротивления соединяли часто по несколько вместе, с тем, чтобы обеспечить необходимую величину.

В связи с большими отступлениями от данных схемы, которые в большинстве случаев были неизбежны из-за отсутствия тех или иных деталей (сопротивления, конденсаторы), широко использовались консультации как преподавателя, так и отдельных, наиболее опытных радиолюбителей. Консультировались примерно по таким вопросам: «можно ли такую деталь заменить такой-то», «можно ли вместо конденсатора емкостью 30 000 см поставить, скажем, 27 000» и т. д. Надо отдать справедливость нашему преподавателю т. Байкузову — он счел легко и быстро решал все возникавшие в процессе постройки приемника спорные вопросы.

ВЫНУЖДЕННЫЕ И УМЫШЛЕННЫЕ ОТСТУПЛЕНИЯ

Само собой разумеется, что разницей в деталях и их габаритах, при отсутствии некоторых вообще (диски для спаривания конденсаторов и др.), не мог не отразиться на конструкции как отдельных систем, так и всего приемника в целом.

Ни в одном из девяти случаев не использована та конструкция блока конденсатора переменной емкости, которая описана в журнале. Каждый радиолюбитель решал вопрос по-своему.

Трое вообще отказались от сдвигания конденсаторов, считая, что они будут принимать больше дальних станций.

Четверо использовали диски от приемника ЭЧС, но механизм передачи оставили таким, каков он есть в заводском приемнике. Эта конструкция всем известна и останавливаться на ней нет надобности.

Блок конденсаторов т. Дикова изготовлен из двух разовых конденсаторов, поставленных в тандем (один за другим),

причем пришлось удлинить ось и пропустить ее сквозь высверленную втулку в задней крышке первого конденсатора.

Весь блок укреплен с помощью стоек на горизонтальной панели приемника.

Вращение блока осуществляется с помощью верньерной ручки. Наиболее интересная конструкция механизма блока конденсаторов — у т. Федосова. Им использован первичный механизм держателя для сотых катушек, выпускавшийся раньше заводом им. Казинского. Механизм передачи виден из фото. Шкалу т. Федосов сделал горизонтальную, для чего использована пара шестеренок от индуктора и струна, передвигающаяся по небольшому блоку. Для горизонтального движения стрелки сделаны специальные направляющие из прутковой латуни.

В четырех случаях мы имеем отступления и от формы ящика приемника. Это — тип «двух-этажного» приемника, как мы его называем, сконструированного т. Царсом.

В иижнем «этаже» расположена приемная часть, во втором — выпрямитель и динамик. Такое расположение деталей сильно облегчает монтаж, так как площадь двух панелей больше площади панели у описываемого в журнале РФ-1.

ЛУЧШИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ, ПРЕДЛОЖЕННЫЙ ЖУРНАЛОМ

Большая изобретательность проявлена и в части конструкции переключателя диапазонов. Здесь и диски и специально сконструированные переключатели на эбонитовых панельках. Но все же лучшим переключателем в эксплуатации является тип, предложенный журналом. Динамики в большинстве приемников вмонтированы в приемники и только в двух случаях вынесены. Включаются эти, отдельно стоящие динамики, с помощью ламповой панельки и цоколя от микролампы со шнуром, идущим к динамику. Сделаны также выводы для вклю-

чения адаптера и репродуктора типа «Рекорд» или ему подобного.

Необходимо также отметить, как отступление от конструкции, предложенной журналом, упоминание в качестве силового трансформатора типа ТС-2 и ТС-12.

Только два приемника имеют трансформаторы от приемника ЭЧС-2.

Отсутствие в продаже переменных конденсаторов постоянной емкости заставляло нас кустарничать — разбирать на секции конденсаторы большей емкости, делать для этих секций специальные футляры и т. д. Особенно много трудов было положено на подбор сопротивлений.

Как правило, в каждом приемнике большинство сопротивлений «комбинированное», — по два, а часто и по три вместе, последовательно или параллельно, смотря по тому, какое сопротивление нужно по схеме.

Монтажной схемы в связи со всем этим мы придерживались мало.

ПРИЕМНИКИ ВКЛЮЧЕНЫ...

У четырех товарищей РФ-1 заработал сразу после включения вилок в штепсель электрического тока. У остальных же приемники заработали лишь после некоторых переделок в монтаже и даже смены деталей. Так в приемниках, имеющих трансформаторы от ЭЧС, часто пробиваются конденсаторы фильтра (химрадиовские).

В одном случае мы посоветовали товарищу переделать весь монтаж, так как он был сделан крайне небрежно и при каждом толчке в приемнике происходили замыкания схемы. Переключатель диапазона опадает, «автоматически» выключая приемник, кое-где отсутствовали пайки, а отсюда плохие контакты во многих местах схемы.

Ясно, что при таком выполнении ни о какой устойчивой работе и речи быть не могло.

Перемонтировав приемник по нашим указаниям, товарищ убедился на практике, насколько тщательно надо делать монтаж.

Слышно на РФ-1 местные станции очень громко и довольно чисто (много зависит как от качества динамика, так и от фильтра).

Волюмконтролем эту громкость можно уменьшать почти до нуля. Советские и загранич-

ные дальние станции слышны в большом количестве и тоже довольно громко, так что часто приходится прибегать к волюм-контролю.

Недостаток почти всех наших приемников — неважная работа обратной связи. Над этим вопросом мы сейчас работаем.

ПО ПУТИ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Внешний вид наших приемников зависит не столько от нас самих, сколько от ресурсов, которыми мы, каждый в отдельности, располагаем. Из фото некоторых приемников, данных в заголовке статьи «Слет эрфистов», можно убедиться, что отдельные приемники имеют очень неплохой вид.

Ясно, что без помощи коллектива кружковцев, преподавателя и отдельных товарищей, имеющих большой опыт в монтаже, результаты работы кружка не могли бы быть столь удачными.

В случае неполадок у кого-нибудь из кружковцев ему оказывалась всяческая помощь. Мы ходили на дом к нуждающемуся в помощи любителю. Некоторые приносили приемники в радиокомнату.

Тов. Юдаев строил, например, весь свой приемник в радиокомнате, так что кружок регулярно помогал ему.

Радиокружок недавно провел конференцию впервые начинающих постройку приемника РФ-1 членов кружка. Здесь роль кружка состояла в том, чтобы на опыте уже построенных приемников показать, как лучше и как правильнее произвести монтаж, какая конструкция в работе оказалась лучшей и т. д. и т. п.

На конференции выяснилось, что совершенствовать конструкцию приемника можно еще дальше. В частности, трое предполагают устроить горизонтальную шкалу. Они изменяют также внешний вид приемника в сторону его улучшения и вводят целый ряд мелких усовершенствований.

Актив радиокружка делает все возможное, для того, чтобы обеспечить восемь новичков-эрфистов, вновь строящих приемники, всем необходимым, начиная с радиодеталей и кончая самой квалифицированной технической помощью.

Кружковцы Тормозного завода



В радиокружке дивизиона НКВД

Шефство над заводскими радиокружками

30-ваттный радиоузел Смоленского техникума служит не только для учебных целей. Перед каникулами регулярно по выходным дням передавалась по радио в общежитие газета техникума «Фронт связи». Организованы выступления самодеятельного струнного кружка, введены музыкальные часы (грамзапись).

Хуже обстоит дело с радиолюбительской работой. Правда, около 80 чел. сдало радиоминимум, причем большинство на «хорошо» и «отлично». Однако сдали в большинстве случаев студенты 3-го курса, имеющие курсовую подготовку, и только незначительный процент (10 чел.) — студенты 2-го курса. Среди же массы студентов 2-го, и, главное, 1-го курсов не проводилось никакой массовой работы.

Только в этом учебном году организованы радиокружки, где изучают программу и готовятся к сдаче радиоминимума студенты младших курсов. Организован кружок по подготовке коротковолновиков и в ближайшее время коротковолновики приступают к монтажу коротковолнового передатчика. Сейчас техникум связи берет на себя руководство радиокружками по всему Смоленску. Радиобюро техникума организует консультацию для радиолюбителей и обязуется оказывать им повседневную помощь.

А. Конович, Г. Умнов

Продолжение радиосигналы

„Радиомузей“

Единственный во Владивостоке радиомagазин служит для радиолюбителей музеем, куда они изредка заходят взглянуть на редкостные вещи, выставленные на витрине. К этим «древностям» относятся десяток постоянных конденсаторов и лампы типа УТ-15 и К-2-Т.

Источников питания, которые особенно часто спрашивают радиолюбители, в продаже не бывает.

Большие требования владивостокских радиолюбителей и к горькому ВЛКСМ. До сих пор комсомол не взялся за организацию радиокружков и налаживание техучебы. Это, несомненно, служит препятствием к росту радиолюбительского движения, которое во Владивостоке развивается очень слабо.

Влад. Ли

СРЫВАЮТ РАДИОПЕРЕДАЧИ

Радиослушатели д. Вилижка (В.-Городской район) начали понемногу уж привыкать к шалостям электростанции. Все чаще, в разгар трансляции передача неожиданно, без всякого предупреждения прерывается, потому что электростанция прекращает подачу тока для радиоузла.

Но почему же в домиках, расположенных рядом с радиоузлом, весело мигают электроогоньки?

Выключение электролинии радиоузла стало обычным явлением. Работники электростанции не считают за важностью радиобслуживания населения, между тем есть полная возможность экономить ток на других линиях. Даже в дни трансляции VII Всесоюзного съезда советов такие эксперименты продолжались. Так, 4 февраля подача тока на радиоузел прекратилась, и передача была сорвана.

Радиослушатели спрашивают, когда же будет положен конец такому наплевательскому отношению к радио.

Подвинцев

Промысла не имеют радио

Производственные участки Кара-Бугазских промыслов по добыче сульфата удалены друг от друга и от своего центра — Кара-Бугаза на сотни километров. Газеты на промысла приходят с большим опозданием, и радио имеет здесь колоссальное культурное значение.

К сожалению, никто из руководящих работников Кара-Бугаза не хочет подумать о радиофикации промыслов. Даже простейшее использование для радиовещания имеющихся на промыслах коротковолновых радиостанций не входит в план культурработников Кара-Бугаза.

Рабочие промыслов с нетерпением ждут, когда в их жилищах заговорит радио.

Забурунный

„Для истории“...

До 300 радиолюбителей насчитывается в Кременчуге. Но в городе нет приюта для них. Ни консультации, ни кружков, ни лабораторий...

И так живут любители, строят приемники, конструируют, и все с кем им посоветоваться, опытом поделиться, потому что радиолюбительство в Кременчуге не организовано.

Горьком комсомолу „радиodelами“ не желает заниматься, считает это мелким делом и сваливает на радиоузел.

А радиоузел? Он заражен настроениями горькома: „не наше это дело“.

Правда, недавно появилось в Кременчуге постановление:

Провести до 15 февраля регистрацию всех радиолюбителей, пользующихся приемной аппаратурой.

И решили любители, что теперь работа пойдет...

Но и это не провел ни уzel ни горьком. Понадеялись на самотек... Так и осталось постановление невыполненным.

Для истории кременчугского радиолюбительства сообщим, что фамилия секретаря горькома — Розенфельд, а зав. радиоузлом — Почтер.

Харченко

Никто не помогает

(Письмо радиолюбителей)

Бердянск — город небольшой, а радиолюбителей у нас немало. Но никто нами не руководит, никого радиоработа не интересует.

Не интересует она также и райком комсомола, который не хочет понять, что руководить радиолюбительством — это его прямая задача. Неудивительно после этого, что до 1935 г. в райкоме не было радиоорганизатора, и хоть теперь он и выделен, но положение не изменилось. В результате в Бердянске нет ни одного радиокружка, и уж нечего и думать о секции коротких волн.

Когда радиолюбители обращаются на радиоузел за помощью, заведующий узлом т. Подзолкин либо «вежливо» просит их освободить помещение, либо просто выгоняет. Делались попытки организовать радиокружок при 2-й средней школе, но это мероприятие никто не поддержал.

Для полноты картины следует добавить, что торговые организации Бердянска торгуют... пустыми полками.

8 подписей

Своеобразные нравы

Когда были установлены репродукторы в общежитиях рабочих Калачинской МТС (Омская обл.), некоторые думали, что в ого вполне достаточно, чтобы радио заговорило. Но своеобразные нравы рабочкома МТС опровергли все догадки рабочих совхозов.

Все дело в том, что рабочком, имея радиоточки, в то же время не имеет никакого желания платить абонентную плату. Когда председателю рабочкома задают вопрос: „Когда же будет заключен договор на радиобслуживание“, следует неизменный ответ: „некогда“ или „нет средств“.

В результате такого отношения к радиофикации МТС рабочие совхоза лишены возможности слушать радио.

Бычков

РАДИОФИКАЦИЯ ПО ПРОВОДАМ

На 1 января 1935 г. в Германии насчитывалось 1 799 536 абонентов, слушающих радиопередачи по телефонным проводам.



ПУТЬ В РАДИО



С. Селин

Пять первых статей нашего цикла «Путь в радио», помещенных на страницах журнала, были посвящены разбору важнейших электрических явлений, без знания которых начинающему радиолюбителю нельзя сознательно вести экспериментальную работу. Теперь нам необходимо разобрать еще одну область — именно область магнитных явлений. Эта область однако вовсе не является самостоятельной и независимой, а представляет собой одну из групп электрических явлений.

ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТЫ

Большинство наших читателей знает, что такое «магнит». Это такое тело, которое может притягивать к себе кусочки железа или стали.

Существует два рода магнитов: естественные и искусственные. Представителем первого рода магнитов является особая железная руда, называемая магнитным железняком¹. Обыкновенный же кусок стали или железа, получивший магнитные свойства в результате воздействия какого-либо другого магнита или электрического тока, называется искусственным магнитом.

Когда мы берем какой-нибудь магнит и кладем его, скажем, на железные опилки, то становимся свидетелями весьма инте-

В этой шестой статье цикла «Путь в радио» рассказывается о магнетизме и магнитных явлениях. Магнетизм и связанные с ним явления обычно представляются для начинающих наиболее труднопонимаемыми отделами электротехники, но знакомство с ними совершенно необходимо для уяснения всех процессов работы радиоаппаратуры.

Магнитные явления используются в радиотехнике как в своем «явном» виде — в громкоговорителях и телефонах, так и в «скрытом» — в трансформаторах, дросселях, т. е. в тех приборах, с которыми радиолюбителю приходится сталкиваться на каждом шагу.

ресного явления — магнит притягивает к себе опилки, причем характерно, что концы магнита или его полюсы обладают наибольшей силой притяжения. В средней же части магнита притяжения не обнаруживается (рис. 1).

При рассмотрении электрических явлений мы говорили о существовании положительного и отрицательного электричества. Аналогичное положение существует и в области магнитных явлений. Во всяком магните можно различить два разноименных полюса. Правда, мы никогда не говорим о существовании положительного или отрицательного магнетизма. При рассмотрении магнитных явлений говорят о северном и южном магнитных полюсах. Происхождение этих названий таково. Возьмите магнит, имеющий форму тонкой

стрелки, и подвесьте его. Вы увидите, что магнит установится по направлению: юг—север. Один конец магнита будет всегда показывать на север, а другой — на юг. Конец, обращенный к северу, называется северным полюсом магнита, а обращенный на юг — южным. Устанавливаются магниты так потому, что земля представляет собой огромный постоянный магнит с полюсами, расположенными вблизи северного и южного полюсов земного шара.

Северные и южные полюса магнитов ведут себя в смысле взаимодействия так же, как положительные и отрицательные электрические заряды.

Если к северному полюсу подвешенного магнита поднести северный полюс другого такого же магнита, то полюса будут отталкиваться. Подобным же образом будут отталкиваться и южные полюса двух магнитов. Но если северный полюс одного магнита поднести к южному полюсу другого или наоборот, то магниты будут притягиваться.

Итак, мы можем вывести важный закон, гласящий, что «одноименные полюса отталкиваются, а разноименные — притягиваются».

Однако несмотря на все сходства этого явления с подобными явлениями электриче-



Рис. 1

¹ Слово «магнит» происходит от названия области — Магнезии в Малой Азии, где, повидимому, этот минерал был открыт.

ского порядка, между ними есть все же одна очень существенная разни́ца. Она состоит в следующем.

Если мы можем наблюдать в природе тела, заряженные отрицательным или положительным электричеством, то нам никогда не удастся получить таких тел, которые обладают только южным магнетизмом или только северным. Доказать это можно таким опытом.

Предположим, что мы взяли какой-нибудь определенный магнит с двумя полюсами: один южный, другой северный (обозначаются обычно полюса магнита так: северный — *N*, южный — *S*).

Что станет с магнитом, если мы его разделим на несколько частей? Потеряет ли после этого тело магнитные свойства?

На опыте доказано, что сколько бы мы ни делили магнит, его свойства останутся прежними, и мы всегда будем получать магниты, которые будут хотя и меньших размеров, но каждый из них снова будет иметь по два полюса, обладающие разноименным магнетизмом.

Постоянные магниты могут иметь самую разнообразную форму. Их можно встретить и в виде подков и в виде обычных пластин, стержней. Они находят очень большое применение в технике. Постоянные магниты употребляются, например, в обычных телефонных трубках и во всех электромагнитных громкоговорителях. Сейчас начинают получать широкое распространение динамики с постоянным магнитом.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Процесс отталкивания и притяжения магнитов происходит на расстоянии, через разделяющее их пространство. Здесь происходит явление, аналогич-

ное тому, которое мы уже рассматривали, говоря о взаимодействии электрических зарядов. Магнит изменяет свойства пространства вокруг себя так

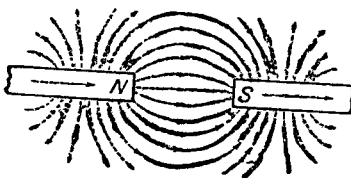


Рис. 3

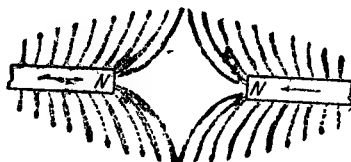


Рис. 4

же, как изменяют эти свойства электрические заряды.

В окружающем магнит пространстве, в котором сказывается действие магнита, существует магнитное поле.

Читатель помнит, что электрическое поле проводит определенную «работу» — оно заставляет двигаться электрические заряды. Точно такими же свойствами обладает и магнитное поле — оно заставляет двигаться все тела, которые обладают магнитными свойствами.

Все это очень легко проиллюстрировать при помощи ряда опытов.

Возьмем какое-нибудь тело, обладающее магнитными свойствами. Допустим, что это будет кусок железа. Стоит только нам поместить его в магнитное поле, как он сразу «зарядится» (или, как говорят, поляризуется) — станет сам магнитом. И характерно то, что на том конце нового магнита, который ближе находится к основному магниту, образуется полюс, противоположный ближайшему полюсу основного магнита, как это указано на нашем рис. 2.

Таким образом, если мы поместим в магнитном

поле кусок железа, то он превратится в магнит с двумя магнитными полюсами.

Но предположим, что нам удалось бы получить не магнит с двумя полюсами, а один изолированный магнитный полюс. Магнитное поле действовало бы на этот полюс с известной силой и заставляло бы его двигаться в определенном направлении. Пути, по которым двигался бы такой воображаемый магнитный полюс в магнитном поле, называются силовыми линиями.

На рис. 3 приведено расположение магнитных силовых линий между двумя разноименными полюсами магнитов, а на рис. 4 — между двумя одноименными.

Расположение силовых линий очень наглядно можно показать при помощи мелких железных опилок. Возьмем небольшой лист бумаги и насыпим на него немного железных опилок. Снизу же бумаги поднесем постоянный магнит (рис. 5). Как только мы слегка постучим по бумаге, опилки немедленно расположатся по направлению силовых линий магнитного поля, которое создается постоянным магнитом (рис. 6). При этом обычно бывает, что опилки располагаются неравномерно. В одной части

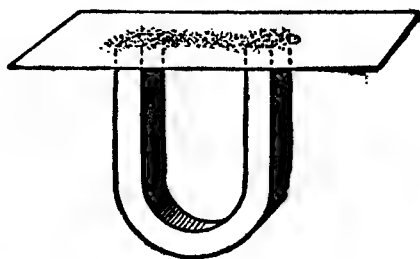


Рис. 5

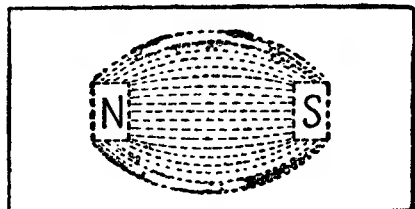
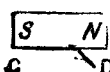
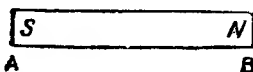


Рис. 6



они гуще, в другой — реже. Густота опилок зависит от силы магнитного поля — наибольшее скопление опилок будет там, где магнитное поле сильнее (в данном случае между полюсами

цепью. Когда мы рассматриваем электрический ток в цепи, то мы говорим, что каждый проводник оказывает известное сопротивление прохождению тока. Можно по аналогии считать, что магнитная цепь также оказывает определенное сопротивление магнитному потоку. Меньше магнитное сопротивление цепи — сильнее магнитный поток, больше силовых линий.

Сопротивление каждой магнитной цепи зависит, в первую очередь, от длины той или иной цепи. Если цепь длиннее — больше расстояние между ее полюсами, следовательно, больше будет и «магнитное сопротивление».

Очень часто для того, чтобы получить сильное магнитное поле, магниты делают подковообразными. Что дает такая форма магнита? Прежде всего — уменьшение расстояния между полюсами, уменьшение пути прохождения силовых линий, а поэтому и увеличение силы магнитного поля. Однако кроме всего этого на сопротивление магнитной цепи влияет еще одно обстоятельство. Это — материал, которым заполняется расстояние между полюсами. Так, например, если между полюсами магнита будет находиться мягкое железо, а не воздух, то мы получим значительное уменьшение сопротивления магнитной цепи и, как следствие этого, значительное увеличение магнитного потока.

Вот почему, когда требуется усилить магнитное поле между полюсами магнита, то концы его снабжают железными полюсными наконечниками.

ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Мы уже указывали, что между явлениями электрическими и явлениями магнитными существует очень важная связь. Рассматривая действия постоянного магнита на кусок железа, мы говорили, что действия магнита объясняются существованием вокруг него магнитного поля. Именно

это поле оказывает влияние на расстоянии на магнитные тела, притягивая или отталкивая их.

Но оказывается, что магнитное поле создается не только вокруг магнитов. Установлено, что при прохождении электрического тока по проводнику вокруг него также создается магнитное поле, и ток является первопричиной создания этого поля. Нет тока, нет и магнитного поля. Сила магнитного поля в данном случае зависит от силы протекающего по проводнику тока. Большей силы течет ток, большей силы будет и магнитное поле вокруг проводника.

Обнаружить магнитное поле вокруг проводника очень трудно. Возьмем какой-нибудь проводник. Под проводником поместим магнитную стрелку, насаженную на вертикальную ось так, чтобы направления стрелки и провода совпадали. Пока тока в проводе нет, стрелка будет оставаться неподвижной. Но как только мы пустим по проводнику ток, стрелка немедленно отклонится так как это показано на рис. 7. При перемене направления тока стрелка отклонится в обратную сторону.

Известный ученый Ампер дал «правило правой руки» для оп-

Рис. 7

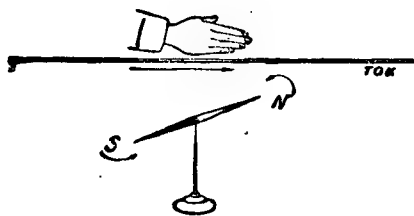


Рис. 8

магнита), там, где магнитные силовые линии будут значительно гуще.

Действие магнитного поля будет слабее там, где силовые линии будут редки, где, следовательно, реже будут расположены и опилки на бумаге.

Таким образом с помощью опыта с железными опилками мы можем выяснить не только форму магнитного поля, но можем иметь суждение и о густоте магнитных линий, а следовательно, и о силе магнитного поля в различных его частях.

Отчего же в конечном счете зависит сила магнитного поля? Прежде всего здесь сказывается конечно «мощность» самого магнита, степень его намагниченности. Затем большое значение имеет и так называемое «магнитное сопротивление».

Если у нас имеется, например, магнит в виде подковы или стержня, то «магнитное сопротивление» его будет зависеть от того пути, по которому проходят магнитные силовые линии от одного полюса к другому. Внешне все выглядит так, как и в случае с электрической

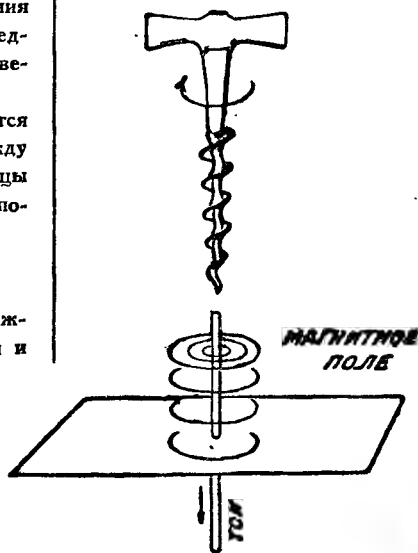


Рис. 9

ределения направления взаимодействия магнитной стрелки и тока. Оно состоит в следующем: если правую руку мы будем держать над проводником

нитных силовых линий. Это правило наглядно проиллюстрировано на рис. 9.

Направление силовых линий всегда будет подчинено рассмо-

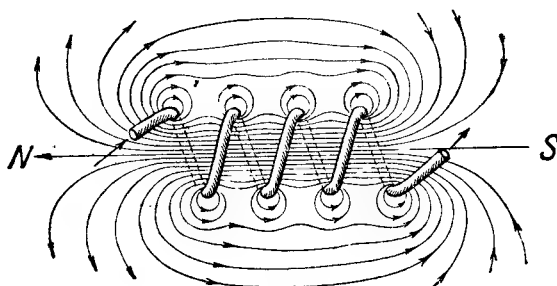


Рис. 10

так, чтобы проводник находился между ладонью и стрелкой, то северный конец стрелки отклонится как раз в ту сторону, куда показывает большой палец, если ток идет по направлению к концам пальцев руки (рис. 8).

Итак, вокруг проводника, по которому течет электрический ток, образуется магнитное поле. Мы знаем, в каком направлении действует это поле на магнитную стрелку. Но часто нас интересует несколько иной вопрос — как будут направлены и расположены магнитные силовые линии в поле.

Для определения направления силовых линий существует так называемое правило «штыпора» или буравчика. Представьте себе самый обыкновенный штыпор в действии. Вы ввертываете его в какой-нибудь проводник. Для этого его нужно вращать в определенном направлении. Если мы вообразим, что ввертываем штыпор по направлению тока, то направление вращения рукоятки штыпора и будет как раз указывать направление маг-

нитного поля, независимо от того, будет ли это прямой проводник или проводник изогнутой формы, например, в виде кольца.

Сделаем теперь соленоид — длинную спираль из многих витков медного провода и пропустим через него ток.

Каково будет направление магнитного поля, созданного соленоидом? Как расположатся магнитные силовые линии в этом случае?

Магнитное поле, которое создастся вокруг соленоида, показано на рис. 10. Направление магнитного поля вокруг каждого отдельного проводника попрежнему определяется правилом штыпора. Но в этом случае правило штыпора можно применить и ко всему соленоиду в целом. Именно, если поставить штыпор вдоль оси соленоида и вертеть его так, чтобы рукоятка вращалась в направлении тока в витках, то направление движения самого штыпора будет указывать направление магнитного поля внутри соленоида. Нетрудно заметить, что магнитное поле вие соленоида напоминает магнитное поле постоянного магнита, имеющего стержневую форму. Правда, магнитное поле соленоида будет существовать не постоянно. Оно возникает от прохождения электрического тока через со-

леноид. Не будет тока — не будет и магнитного поля.

Рассмотрим в заключение еще один пример с действием магнитного поля. Если мы возьмем изолированную медную проволоку и намотаем ее на стержень из мягкого железа, как это показано на рис. 11, а затем пропустим ток по проволоке, то этот стержень сейчас же превратится в сильный магнит, один конец которого будет северным, а другой — южным полюсом. Направление полюсов снова определится по указанному выше правилу штыпора. Сделанные таким образом магниты называются электромагнитами, а железный стержень — железным сердечником.

Железный сердечник под действием магнитного поля, создаваемого током, намагничивается и превращается в магнит.

Электромагниты получили очень большое распространение в радиотехнике. Они используются, например, в электрических звонках, громкоговорителях и в ряде других важных приборов, с которыми радиолубителю в дальнейшем придется встречаться.

ПОЛЯРНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ

На заводе им. Орджоникидзе (Москва) смонтирована новая коротковолновая полярная радиостанция. К летней навигации этого года Арктика получит от ударников-комсомольцев завода 10 таких станций. Диапазон волн полярной радиостанции («Северянки») от 33 до 120 метров.

ПОДГОТОВКА РАДИСТОВ К ПОСЕВНОЙ

Радиофикация полевых таборов в весеннюю посевную требует кадров радистов. К подготовке их приступили в Курске, для чего организованы десятидневные радиокурсы.

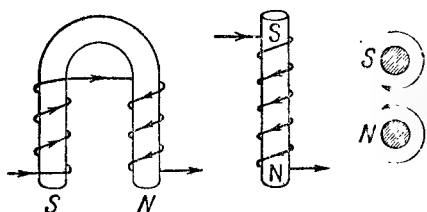


Рис. 11



Лаборатория „Радиофронта“

Было бы конечно смешно обвинять короткие волны, как определенную часть радиотехники, в консерватизме. Изучение и освоение коротких волн подвигается весьма успешно. Коротковолновые линии связи — телеграфные и телефонные — незримо нитями фактически уже опутали весь земной шар. Только благодаря развитию коротковолновой техники оказалась возможной постройка «всемирных» радиовещательных станций, слышимых во всех точках земного шара, и, как следствие отсюда, обмен программами между отдаленнейшими материками, вроде обмена программами между Нью-Йорком и Москвою. Короткие волны имеют прекрасное настоящее и блестящее будущее.

Но тем не менее в коротких волнах есть одна область, в которой не чувствуется особого прогресса. Это — радилюбительская приемная аппаратура. Радилюбительские коротковолновые приемники как по схемам, так и по конструкциям остаются неизменными в течение уже многих лет. Из любительских длинноволновых при-

емников давно уже изгнана трехэлектродная лампа, в эти приемники введено одноручное управление, удобные освещающиеся шкалы, приемник объединен в одном ящике с громкоговорителем и т. д. Коротковолновые приемники все еще делаются по старинке, по «образцу 1927 года».

Для того чтобы усовершенствовать наш любительский коротковолновый приемник, надо изменить как его схему, так и конструкцию. В настоящее время трудно осуществить первое. Чтобы сделать хороший коротковолновый приемник, особенно слушательского типа, надо собрать его по супергетеродинной схеме, для чего нужны соответствующие лампы, которые мы получим лишь в конце этого года. К этому же времени, вероятно, подспеют и некоторые другие детали, которые облегчат постройку приемников высшего класса. Но если в настоящее время нельзя еще построить современный по схеме коротковолновый приемник, то вполне возможно переконструировать обычный коротковолновый приемник так, чтобы он по типу приблизился к современному длинноволновому приемнику.

O-V-2 с „Зорькой“

Такой приемник можно осуществить различными способами. Один из «возможных вариантов» описывается в этой статье. Приемник собран по стандартной схеме O-V-2. От обычных приемников этого типа он отличается удобным и легко-выполнимым самодельным механизмом, вращаю-

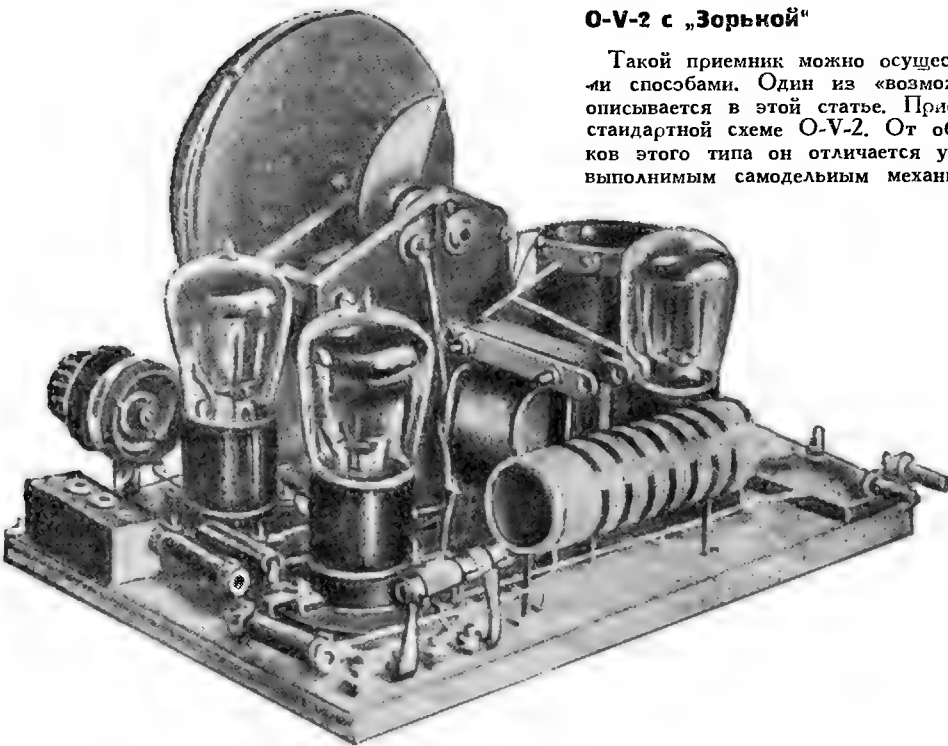


Рис. 1. Шасси приемника

шним конденсатор настройки, хорошей удобочитаемой шкалой и тем, что он смонтирован вместе с громкоговорителем — «Зорькой». Кроме того, в приемнике применены взамен сменных катушек катушки с отводом. Все это, в особенности объединение с громкоговорителем, придает приемнику определенный «слушательский» характер. Коротковолновники обыкновенно мало интересуются телефоном. Их мир — хрипящие, свистящие и булькающие звуки Морзе. Эти комбинации из точек и ти-

селя на рис. 2 пропущено). Через этот дроссель текут постоянная и звуковая слагающие анодного тока. Переменная слагающая высокой частоты направляется через конденсатор C_5 в цепь обратной связи, состоящую из катушки L_3 и переменного конденсатора C_3 . При помощи этого конденсатора регулируется величина обратной связи. Конденсатор C_5 предохраняет анодную батарею от замыкания через первичную обмотку трансформатора Tr и сопротивление R_2 в случае порчи кон-

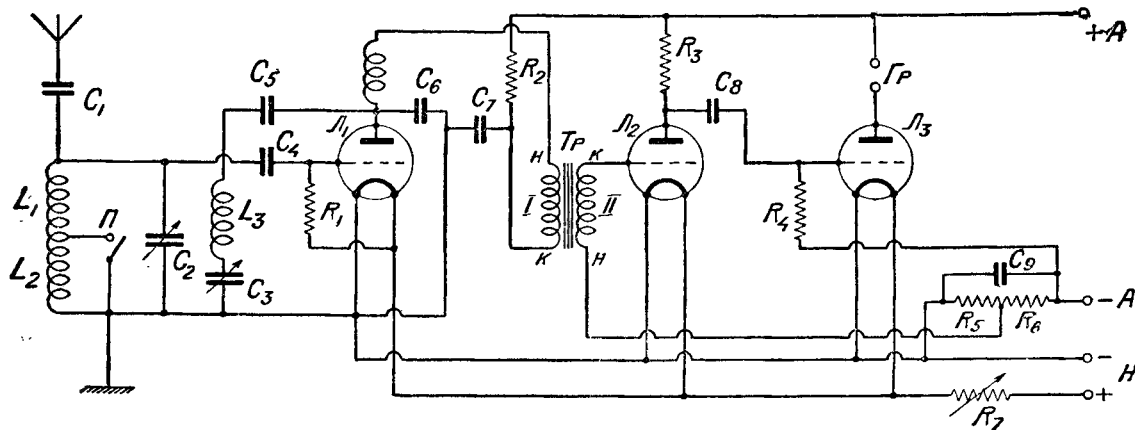


Рис. 2. Принципиальная схема

ре удобнее принимать на головной телефон, поэтому у коротковолновиков говорители не в почете. Для слушателей же, интересующихся телефонными передачами, прием на говоритель представляется значительно более комфортабельным.

Может возникнуть сомнение: достаточно ли приемник О-У-2 для приема на говоритель? Ведь коротковолновые станции слышны не особенно громко.

Практика показала, что коротковолновые радиотелефонные станции слышны у нас в СССР на приемник О-У-2 достаточно громко, для того чтобы считать постройку подобного приемника оправданной. Так обыкновенно слышны наши советские станции, французские, итальянские, часто германские и т. д. Кроме того, конструкция приемника предусматривает легкое отключение говорителя и замену его телефоном, что может оказаться необходимым при приеме очень слабо слышимых станций.

СХЕМА

Схема приемника изображена на рис. 2. Приемник имеет всего три лампы. Первая лампа детекторная, усиливает низкую частоту. Антенна соединяется с настраивающимся контуром через конденсатор C_1 очень малой емкости. Контур состоит из двух последовательно соединенных катушек L_1 и L_2 и переменного конденсатора C_2 . Катушка L_2 при помощи переключателя Π может замыкаться накоротко. Контур соединяется с сеткой лампы через сеточный конденсатор C_4 . Утечка сетки R_1 соединена с плюсом накала. Такое соединение при бариевых лампах дает лучшие результаты, нежели включение утечки сетки на минус накала, как это делалось при применении торированных ламп. Объясняется это тем обстоятельством, что сеточный ток у бариевых ламп начинается при небольшом положительном напряжении на управляющей сетке.

В анодную цепь детекторной лампы L_1 включен дроссель высокой частоты Dr (обозначение дрос-

сенса C_3 (касания его подвижных пластин с неподвижными). Конденсатор C_6 создает некоторую дополнительную утечку токов высокой частоты непосредственно в катод, минуя цепь обратной связи. При наличии такой утечки улучшается плавность подхода к генерации, что облегчает прием телефонных станций. Эти станции слышны, вообще говоря, у срыва генерации и громкость их приема находится в прямой зависимости от того, насколько плавно и мягко приемник позволяет совершать подход к генерации.

Связь между первой и второй лампами — трансформаторная. В анодную цепь первой лампы включена первичная обмотка трансформатора низкой частоты Tr . Сопротивление R_2 служит для

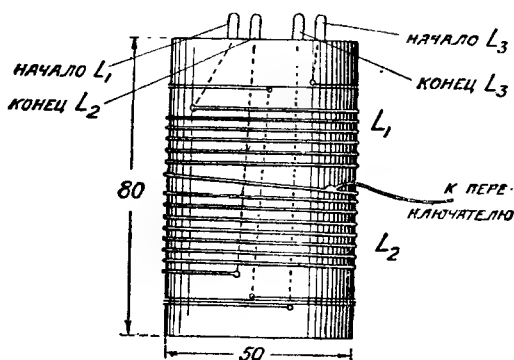


Рис. 3. Катушка настройки

понижения напряжения, подающегося на анод детекторной лампы, кроме того оно вместе с конденсатором C_7 является развязывающей цепью.

Вторичная обмотка трансформатора низкой частоты Tr соединена своим концом с сеткой второй лампы, а началом — с сопротивлением R_5 , за счет



Рис. 4. Вид шасси спереди

падения напряжения, в котором подается на сетку второй лампы отрицательное смещение.

Связь между второй и третьей лампами—на сопротивлении. В анодную цепь второй лампы включено сопротивление R_3 , конец этого сопротивления, обращенный к аноду лампы, соединен с сеткой следующей лампы (L_3) через конденсатор C_8 . Сопротивление R_4 шунтирует утечку сетки. Эта утечка соединена с минусом анодного напряжения. За счет падения напряжения в сопротивлениях R_5 и R_6 при прохождении через них анодного тока ламп задается отрицательное смещение на сетку лампы L_3 .

Реостат накала R_7 —общий для всех ламп. Включен он в цепь плюса. Гнезда Gr предназначены для включения говорителя (или телефона).

ДЕТАЛИ

Антенный конденсатор C_1 изготавливается из двух алюминиевых (медных, латунных) пластинок шириною в 10 мм. Одна из них прямая, а другая изгибается по форме буквы Z. Пластины укрепляются на панели так, чтобы они перекрывали одна другую площадью в 1 см² при расстоянии между пластинками в 3—4 мм. Устройство этого конденсатора видно на рис. 5.

Переменный конденсатор C_2 завода им. Казицкого, „золоченый“, с максимальной емкостью в 90 см или какой-либо другой подобный конденсатор. Устройство вращающегося приспособления и шкалы помещено на стр. 33 этого номера журнала. Конденсатор обратной связи C_3 завода „Химрадио“ или „Эсфон“ с твердым диэлектриком с конечной емкостью в 300—400 см. Постоянные конденсаторы следующих емкостей: C_4 —200 см; C_5 —несколько ты-

сяч сантиметров; C_6 надо подобрать, добиваясь наиболее планового подхода к генерации, обычно его емкость равна 20—30 см; C_7 и C_8 —около 10 000—15 000 см; C_9 —минимально 10 000 см, и чем больше, тем лучше. В продаже часто бывают постоянные конденсаторы завода им. Орджоникидзе емкостью по 7 500 см. Они очень малы по своим размерам и из них очень удобно составить C_5 , C_7 , C_8 и C_9 .

Емкость антенного конденсатора C_1 должна быть мала, для того чтобы уменьшить связь приемника с антенной. При достаточно малой емкости C_1 к приемнику можно присоединить любую антенну, и это не отразится на его настройке и вообще на его работе.

Если же емкость C_1 велика, то при присоединении к приемнику большой антенны он может отказать генерировать.

Емкость заградительного конденсатора C_5 может варьироваться в широких пределах. Его емкость не должна быть меньше чем 2 000—3 000 см. При меньшей емкости C_5 может нарушиться нормальная работа конденсатора обратной связи C_3 . Эти конденсаторы соединены последовательно, в силу чего емкость C_3 оказывается уменьшенной. Чем больше емкость C_5 , тем меньше присутствие этого конденсатора будет сказываться на работе конденсатора C_3 . Обычно емкость C_5 берется в 5—10 раз больше, чем C_3 , т. е. в 2 000—5 000 см.

Емкость C_6 должна быть мала. Если C_6 взять большой емкости, то может перестать работать обратная связь, так как токи высокой частоты почти полностью будут «утекать» в катод через C_6 помимо цепи обратной связи. Обычно емкость C_6 берется около 15—30 см.

Конденсатор развязки C_7 может иметь сравнительно небольшую емкость, так как в приемнике без усиления высокой частоты опасность возникновения паразитных обратных связей мала. Ем-

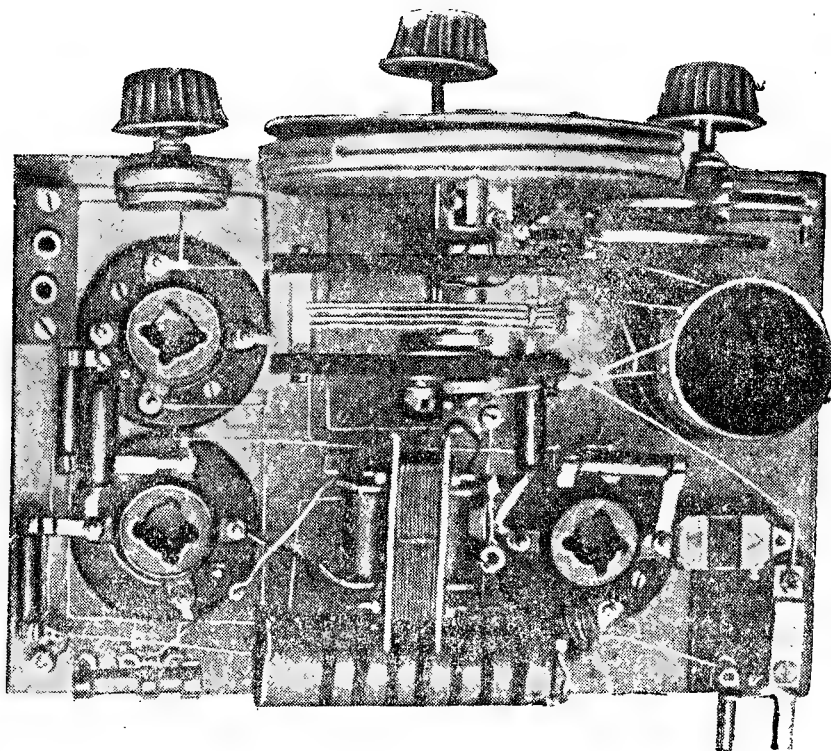


Рис. 5. Монтаж

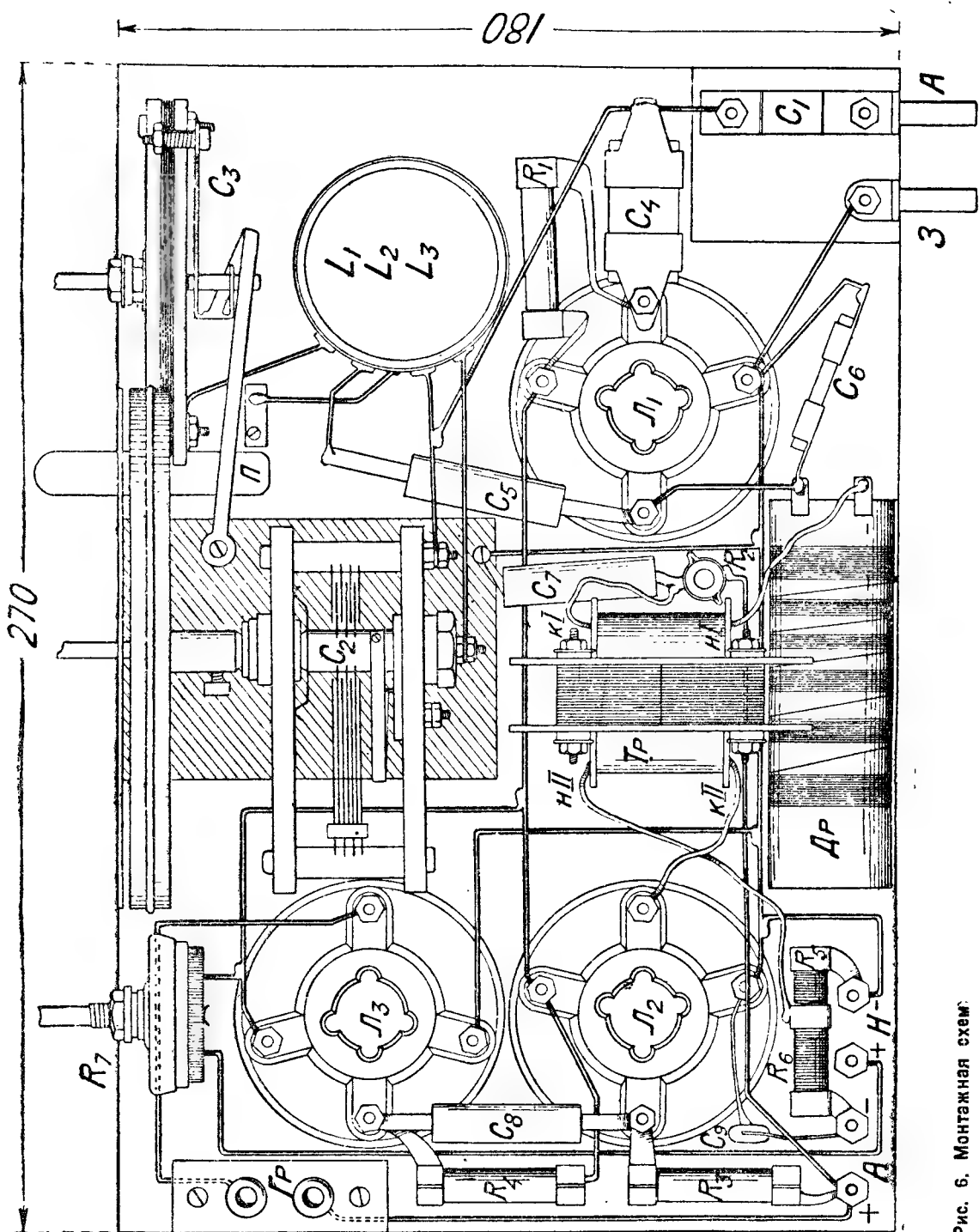


Рис. 6. Монтажная схема.

кость этого конденсатора надо подбирать в пределах от 2 000 до 20 000 см.

Точность подбора конденсатора C_8 может иметь какое-либо значение в приемниках, работающих на динамик, где недостатки в пропуске частот резко заметны. В этом приемнике, работающем на «Зорьку», точность подбора емкости C_8 не имеет значения. С равным успехом он может иметь емкость и в 5 000 см и в 0,1 μF .

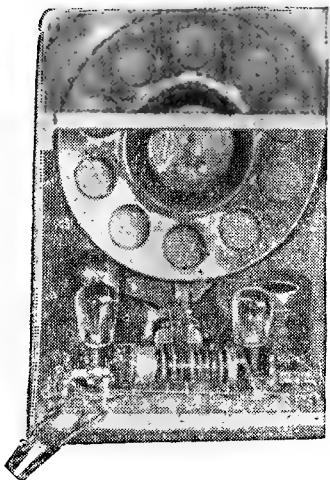


Рис. 7. Расположение громкоговорителя

Емкость C_9 должна быть возможно велика. Вообще здесь надо было бы поставить емкость в 2—3 μF . Но, учитывая то, что приемник этот дешевый, емкость C_9 можно уменьшить до нескольких тысяч или нескольких десятков тысяч сантиметров.

Все катушки мотаются на одном каркасе, имеющем наружный диаметр 50 мм и высоту 80 мм. Катушка L_1 состоит из 6 витков провода 1—1,5 ммевой изоляции. Катушка L_2 состоит из 8 витков этого же провода. По существу катушка L_2 является продолжением катушки L_1 . Катушка обратной связи мотается двумя секциями на том же каркасе в верхней и нижней его частях. Верх-



Рис. 8. Приемник в ящике

няя секция состоит из 2 витков провода любого диаметра и нижняя — из 3 витков. Расположение обмоток на каркасе показано на рис. 3. Дроссель высокой частоты Dr мотается на кар-

касе диаметром в 30 мм и длиной в 80 мм. Обмотка состоит из 150 витков провода 0,1—0,3, разбитых на несколько секций, как это видно на рис. 5. Трансформатор низкой частоты Tr завода им. Казицкого или какого-либо другого типа.

Реостат накала R_7 в 8—10 Ω , сопротивления R_5 и R_6 проволочные, R_5 имеет 70 Ω и R_6 — 130 Ω . Остальные сопротивления — химические завода им. Орджоникидзе, их величины такие: R_1 —М Ω , R_2 —20 000 Ω , R_3 —30 000 Ω , R_4 —0,5 М Ω .

Лампы могут быть применены различных типов. Из четырехвольтового комплекта можно поставить на первое место УБ-107 или УБ-110, на второе — тоже УБ-107 или УБ-110 и на третье — УБ-132 или УБ-107. Можно применить и двухвольтовые лампы, хотя бы типа УБ-152. Анодное напряжение — 120 В, но можно ограничиться напряжением в 80 В.

Громкоговоритель — «Зорька». Этот говоритель наиболее чувствительный из наших малоомощных говорителей.

КОНСТРУКЦИЯ

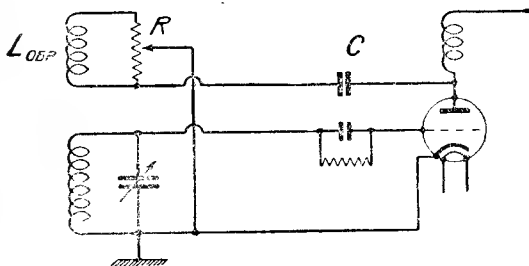
Весь приемник смонтирован на верхней стороне горизонтальной панели. Такой монтаж наиболее прост и удобен. Реостат накала и конденсатор обратной связи монтируются на небольших стоечках. Гнезда для включения говорителя также монтируются на стойке.

Панель эта вдвигается в ящик, в передней стенке которого прорезаны отверстия для осей конденсаторов и реостатов, а также отверстия для шкалы и переключателя. Говоритель помещается в верхней части ящика. К говорителю прикрепляется планка, а в брусках, установленных на боковых стенках ящика, приделаны пазы, в которые входит планка с говорителем. Говоритель соединяется с телефонными гнездами при помощи шнура с вилкой. При желании из этих гнезд можно вынуть вилку говорителя и включить в них телефон.

Фасон ящика конечно безразличен.

КОЛХОЗНАЯ АЛЬПИНИАДА НА ЗЛЫБРУС

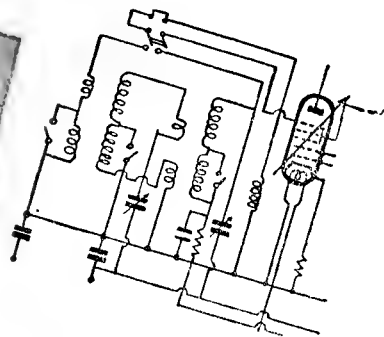
Мы предлагаем вниманию радиолюбителей редко применяющийся у нас очень простой и хороший способ регулировки обратной связи при помощи сопротивления. Этот метод регулировки мы применили в собранном нами приемнике РФ-1, включив сопротивление R так, как указано на схеме (см. рисунок). В качестве сопротивления R был



применен потенциометр в 250 «Радиста». C — постоянный конденсатор емкостью 3 000 — 5 000 см, катушка обратной связи $L_{обр}$ имеет нормальное число витков. При испытании приемника выяснилось, что генерация возникает очень плавно.

М. Максимов и М. Щербанов

ПОЛОСОВЫЕ ФИЛЬТРЫ



Инж. Старик

1. ТИПЫ ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРОВ

Применяемые в технике радиоприема полосовые фильтры состоят обычно из двух связанных между собой колебательных контуров. Наиболее распространенные типы фильтров представлены на рис. 1. В фильтре рис. 1-а 1-й колебательный контур состоит из самоиндукции L_1 и соединенных последовательно емкостей C_a и C_c , а второй — из самоиндукции L_2 и последовательно

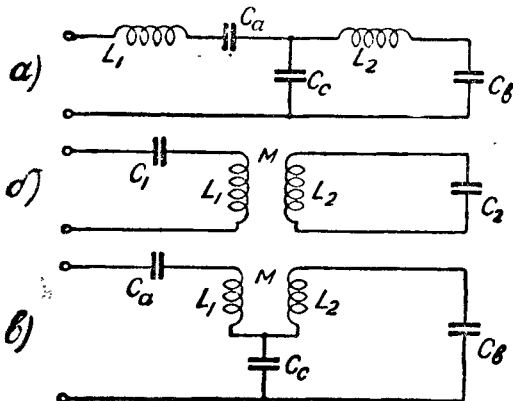


Рис. 1. Типы связи в цепях фильтров: а) емкостная, б) индуктивная, смешанная

соединенных емкостей C_a и C_c : напряжение, создаваемое на емкости C_c током, протекающим в 1-м колебательном контуре, вызывает в свою очередь ток во 2-м колебательном контуре. Чем меньше емкость C_c , тем большее напряжение получается на ней (при том же токе в 1-м контуре) и тем сильнее связь. За меру связи принимают

$$\text{коэффициент связи } K = \frac{\sqrt{C_1 C_2}}{C_c},$$

где C_1 и C_2 — результирующие емкости 1-го и 2-го контуров, которые можно найти по формулам

$$C_1 = \frac{C_a C_c}{C_a + C_c} \text{ и } C_2 = \frac{C_b C_c}{C_b + C_c}.$$

В фильтре рис. 1-б связь между контурами осуществляется благодаря взаимной индукции M между катушками L_1 и L_2 . Коэффициент связи в этом случае выражается формулой

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}},$$

где M — коэффициент взаимной индукции.

Наконец в фильтре рис. 1-в мы имеем смешанную связь: и емкостную, и индуктивную. Коэффици-

ент связи в этом случае равен сумме коэффициентов магнитной и емкостной связи

$$K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} + \frac{\sqrt{C_1 C_2}}{C_c}.$$

Для правильной работы полосового фильтра необходимо, чтобы каждый из контуров в отдельности был настроен в резонанс на частоту принимаемой станции.

С этой целью при настройке одного контура следует другой разорвать или сделать связь между ними настолько слабой, чтобы они не влияли друг на друга.

Когда фильтр стоит в усилителе высокой частоты приемника, его приходится перестраивать при переходе с приема одной станции к приему другой. Так как описанный выше способ настройки очень сложен, то приходится обязательно применять блок из двух конденсаторов, управляемых одной рукояткой. Подгонка конденсаторов, обеспечивающая настройку обоих контуров на одинаковую волну при любом положении конденсаторов, опять-таки производится при отсутствии влияния одного контура на другой.

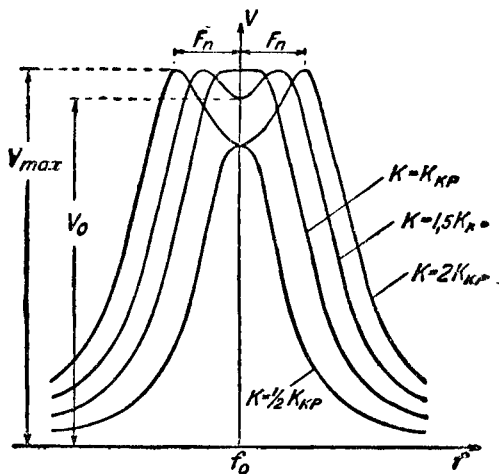


Рис. 2. Кривые резонанса

В дальнейшем мы будем предполагать, что, как это обычно бывает на практике, оба контура имеют одинаковые самоиндукции, емкости и затухания δ , т. е. $\delta_1 = \delta_2$.

δ — затухание $\delta = \frac{R}{2\pi f_0 L} = \frac{\theta}{\pi}$, где θ — декремент затухания, R — сопротивление контура, f_0 — резонансная частота.

2. КРИВАЯ РЕЗОНАНСА ФИЛЬТРА

Подобно тому, как это делается для одного настроенного контура, для фильтра можно построить резонансную кривую, дающую зависимость напряжения на втором (выходном) конденсаторе от частоты подводимого напряжения.

Эта кривая характеризует качества фильтра в отношении избирательности и искажений. Характер кривой резонанса фильтра почти не зависит от типа связи, но существенно зависит от величины коэффициента связи. На рис. 2 приведен ряд кривых резонанса для фильтра при различных величинах связи. Из рассмотрения этих кривых видно, что при увеличении коэффициента связи происходят следующие изменения кривой резонанса:

1) кривая резонанса расширяется, притом неодинаково в различных своих частях. В верхней части кривой резонанса это расширение много сильнее, чем в нижней;

	Слабо связанные контура при числе их				Полосовой фильтр при коэффициенте связи			
	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=5$	$K=1/2 K_{кр}$	$K=K_{кр}$	$K=1,5 K_{кр}$	$K=2 K_{кр}$
Полоса пропускания ($2 F_0$)	—	0,64	0,51	0,43	0,84	1,41	2,81	2,97
Расстройка, дающая ослабление в 100 раз	50	5	2,32	1,58	5,7	7,05	9	11,2
$\frac{F_1}{F_0}$	50	15,6	9,1	7,35	13,6	10	8,25	7,45
Глубина провала	—	—	—	—	—	—	0,925	0,8

2) максимум (пик) кривой резонанса повышается. Однако это повышение идет лишь до некоторого значения коэффициента связи (называемого критическим). При дальнейшем увеличении коэффициента связи появляется два максимума или два «горба» с провалом между ними. Чем сильнее связь, тем сильнее раздвигаются эти горбы и тем глубже провал.

Мы дадим несколько простых формул, позволяющих построить верхнюю часть кривой резонанса фильтра. Критический коэффициент связи, т. е. то предельное значение коэффициента связи, при котором у кривой резонанса сохраняется еще один максимум, определяется формулой $K_{кр} = \delta$.

Разность частот, соответствующих двум максимумам, определяется формулой

$$2 F_n = f_0 \sqrt{K^2 - \delta^2}.$$

Глубина провала, т. е. отношение наименьшего напряжения к наибольшему определяется формулой

$$\frac{V_0}{V_{\max}} = \frac{2K/k_{кр}}{1 + (K/k_{кр})^2}.$$

Проявление провала в кривой резонанса не позволяет применять очень большие коэффициенты связи. Действительно, всякая неравномерность кривой резонанса внутри полосы пропускания ведет к частотным искажениям. По этой причине нельзя допустить, чтобы провал достигал значений меньше чем 0,8 или в крайнем случае 0,7 от максимума. Отсюда следует, что коэффициент связи не должен превышать удвоенного критического.

При малых значениях коэффициента связи (меньших чем половина критического) кривая резонанса фильтра очень мало отличается от кривой резонанса двух контуров при отсутствии влияния между ними.

Таким образом полосовые фильтры, применяемые в технике радиоприема, представляют собой комбинацию двух колебательных контуров, связанных

между собой, причем коэффициент связи лежит в пределах от $1/2 \delta$ до 2δ .

3. ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ ФИЛЬТРА

В статье «Избирательность и искажения»¹ мы установили, что избирательность следует характеризовать двумя показателями: 1) шириной полосы пропускания и 2) формой кривой резонанса, оцениваемой отношением расстройки, дающей ослабление в 100 раз к половине полосы пропускания.

Для сравнения полосового фильтра с одним или несколькими одиночными контурами мы приводим таблицу, в которой даны значения величин.

$$2 F_0 \text{ и } \frac{F_1}{F_0}.$$

Остановимся сначала на рассмотрении полосы пропускания. Из таблицы видно, что при том же δ полоса пропускания фильтра значительно

шире, чем у слабо связанных контуров. Так, для фильтра из двух контуров уже при $K = 1/2 K_{кр}$ она почти равна, а при $K = K_{кр}$ в 1,4 раза больше, чем полоса пропускания одного контура. Следовательно, применение фильтра может оправдать себя только в двух случаях: 1) если затухание контуров мало, так что полоса пропускания у слабо связанных контуров получается слишком узкая. Тогда, не увеличивая затухания контуров, мы можем с помощью фильтра расширить полосу; 2) если в фильтре мы применим лучшие контура (с меньшим затуханием), чем в системе слабо связанных контуров.

Перейдем теперь к вопросу о форме кривой резонанса. В этом отношении полосовой фильтр дает всегда лучшие результаты, чем слабо связанные контура. Так 2 контура, примененные в виде фильтра с $K = 2 K_{кр}$, дают в 2 раза лучший

результат (отношения $\frac{F_1}{F_0} = 7,45$ вместо 15,6)

чем два контура, слабо связанных, и почти тот же результат, что четыре слабо связанных контура. На первый взгляд может показаться странным, что два контура дают ту же избирательность, что и четыре. Дело однако заключается в том, что в фильтре, как уже указано выше, для получения той же полосы пропускания мы вынуждены применять лучшие контура. Таким образом наше высказывание мы должны уточнить так: два контура с малым затуханием и сильной связью дают такую же избирательность, как и четыре с худшим затуханием и с слабой связью.

Суммируя наше сравнение, приходим к такому выводу: **полосовой фильтр дает несомненные преимущества по избирательности в сравнении с слабо связанными контурами при том неизменном условии, что затухание у фильтра меньше.**

¹ См. «Радиофронт» № 4 за 1935 г.

4. ПРИМЕРЫ

Проиллюстрируем высказанные положения примерами. Сравнивать будем полосовой фильтр при $K=1,5$, $K_{кр}$ и 3 слабо связанных контура. 1) Предположим, что мы располагаем контурами с затуханием $\vartheta = 0,03$. Посмотрим, какие результаты мы получим на волне 3333 м (частота $f = 90\,000$ цикл/сек). Используя таблицу, находим для трех контуров $2F_0 = 0,51 \vartheta f_0 = 0,51 \cdot 0,03 \cdot 90\,000 =$

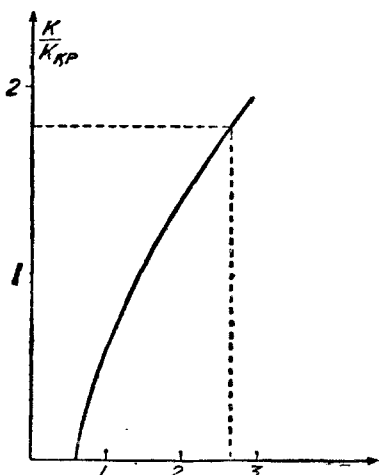


Рис. 3. График для определения коэффициентов

связи зависимости $\frac{K}{K_{кр}}$ от $\frac{2F_0}{\vartheta f_0}$

$= 1\,375$ цикл/сек. $F_1 = 2,32 \vartheta f_0 = 6\,250$ цикл/сек для полосового фильтра $2F_0 = 2,18 \vartheta f_0 = 5\,900$ цикл/сек. $F_1 = 9 \vartheta f_0 = 24\,700$ цикл/сек. 3 контура дают полосу пропускания слишком узкую (считаем, что для отсутствия искажений полоса должна быть 6 000 цикл/сек.). Если бы мы захотели с тремя контурами получить полосу 6 000 цикл/сек., мы должны были бы искусственно уве-

личить затухание до $\vartheta = \frac{2F_0}{0,51 f_0} = 1,13$. При этом

мы получили бы $F_1 = 2,32 \cdot 0,13 \cdot 9\,000 = 27\,200$, т. е. избирательность худшую, чем с полосовыми фильтрами.

2) Предположим, что контура несколько лучшего качества ($\vartheta = 0,02$). Мы используем на волне 5 0 м ($f_0 = 60\,000$ цикл/сек.). В этом случае находим для 3 контуров $2F_0 = 0,51 \cdot 0,02 \cdot 60\,000 = 6\,100$; $F_1 = 27\,500$ цикл/сек. для полосового фильтра $2F_0 = 2,18 \cdot 0,02 \cdot 60\,000$ цикл/сек. $= 26\,200$; $F_1 = 107\,500$. Полосовой фильтр дает бесцельно широкую полосу и очень скверную избирательность. Его применение имело бы смысл только при условии улучшения контуров

до затухания $\vartheta = \frac{6\,000}{218 \cdot 60\,000} = 0,0046$.

При этом его избирательность будет лучше, чем у трех контуров. Однако нельзя не отметить, что изготовление контуров с затуханием всего лишь в 0,0046 представляет серьезные затруднения.

5. РАСЧЕТ ФИЛЬТРА НА ФИКСИРОВАННУЮ ВОЛНУ

В практическом применении фильтра можно различать два случая: 1) когда фильтр работает всегда на одной волне — этот случай имеет место в усилителях промежуточной частоты в супергетеро-

динах, 2) когда в процессе работы фильтр пере-страивается на разные волны, как это требуется в усилителях высокой частоты.

Расчет обоих случаев разберем отдельно.

Начнем с фильтра на фиксированную волну. Заданы λ и $2F_0$.

Подлежит определению L и C .

Величиной C обычно задаются, выбирая ее в пределах 150—500 см. Величину L определяют по формуле Томсона $L \text{ см} = \frac{253 \lambda^2 \text{ м}}{C \text{ см}}$.

Далее рассчитывают катушку контура и находят или измеряют его затухание¹. Определяем величину $\frac{2F_0}{\vartheta f_0}$ и по графику рис. 3 находим отношение $\frac{K}{K_{кр}} = \frac{K}{\vartheta}$.

Отсюда определяем K и M или C_c по соответствующим формулам.

ПРИМЕР. Рассчитать фильтр с полосой пропускания $2F_0 = 6\,000$ цикл/сек для волны 2 730 м (110 000 цикл/сек):

1) задаемся $C_c = 250$ см;

2) определяем $L = \frac{253 \cdot 2730^2}{250} = 7\,400\,000 \text{ см} = 7,4 \text{ мН.};$

3) производим расчет катушки, который мы здесь опускаем, и находим $\vartheta = 0,021$;

4) находим $\frac{2F_0}{\vartheta f_0} = \frac{6\,000}{0,021 \cdot 110\,000} = 2,6$ и по гра-

фику находим $\frac{K}{K_{кр}} = \frac{K}{\vartheta} = 1,78$. Отсюда $K = \vartheta 1,78 = 0,0272$;

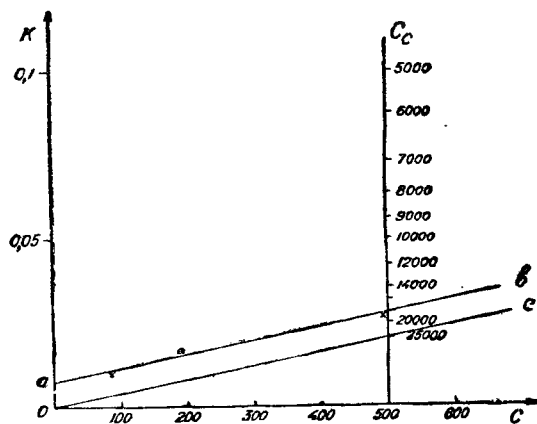


Рис. 4. График для расчета смешанного фильтра

5) в случае индуктивной связи взаимная индукция должна быть $M = K \sqrt{L_1 L_2} = KL = 0,2 \text{ мН.}$ В случае емкостной связи конденсатор связи дол-

жен быть $C_c = \frac{\sqrt{C_1 C_2}}{K} = \frac{C}{K} = \frac{250}{0,0272} = 9\,200 \text{ см.}$

¹ О расчете катушек и затухания см. книгу Колосова, Катушки радиоприемника, Связьтехнадт, 1933 г.

6. РАСЧЕТ ФИЛЬТРА НА ПЛАВНЫЙ ДИАПАЗОН ВОЛН

В этом случае емкость контуров задается величиной переменного конденсатора. Используя формулу Томсона для максимальной волны диапазона, определим L . Зная L , можно определить C для минимальной и средней волны диапазона. После этого следует для каждой из этих трех волн определить или измерить β и затем по графику рис. 3 найти K . Дальнейшая трудность расчета заключается в том, что для этих трех волн может потребоваться различный коэффициент связи. Рассматривая формулу для коэффициента индуктивной связи, мы видим, что коэффициент связи остается неизменным, так как величины L и M при настройке не меняются. При емкостной связи коэффициент связи изменяется с изменением волны, так как при настройке меняются величины C_1 и C_2 . Наконец при смешанной связи коэффициент связи состоит из двух частей: постоянной и переменной. Однако, мало того, чтобы коэффициент связи вообще изменялся. Нам требуется, чтобы он изменялся именно так, как определено предыдущим расчетом. Очевидно, что смешанная связь дает больше возможностей правильного подбора характера изменения связи, и в этом заключается ее преимущество.

Для облегчения подбора связи мы даем график рис. 4, пользование которым поясним дальше на примере.

ПРИМЕР. Рассчитать полосовой фильтр на диапазон волн 800 — 2 000 м с полосой пропускания $2F_o = 6\,000$. Переменный конденсатор имеет емкость (максимальную) — 500 см. Расчет ведем для трех волн—800, 1 200 и 2 000 м и сводим его в таблицу:

Длина волны	800	1 200	2 000
Частота $\frac{300\,000\,000}{\lambda}$	375 000	250 000	150 000
Самоиндукция $\frac{253 \lambda^2}{C}$ см	2 000 000	2 000 000	2 000 000
Емкость $C = \frac{253 \lambda^2}{L}$ см	80	182	500
Затухание β $\frac{2F_o}{\beta f_o}$	0,018	0,017	0,014
$K/K_{кр}$ (по черт. 3)	0,55	1	1,95
$K = \frac{K}{K_{кр}} 9$	0,01	0,017	0,0274

По нахождении величины K откладываем ее в зависимости от C на вспомогательном расчетном графике рис. 4 (точки помечены крестиками) и проводим возможно ближе к этим точкам прямую линию ab .

Далее через точку O проводим прямую oc параллельную ab . Первая из этих прямых (ab) дает нам в пересечении с осью K величину магнитной связи ($r_{K_m} = 0,0085$), вторая в пересечении с осью C — величину конденсатора связи $C_c = 25\,000$ см. Коэффициент взаимной индукции $M = K_m L = 0,0085 \cdot 2\,000\,000 = 17\,000$ см.

7. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРОВ

Из предыдущих примеров видно, что чем короче длина волны, тем меньше должно быть затухание фильтра. С этой точки зрения легче всего применение фильтров в усилителях промежуточной частоты супергетеродинных, работающих на более длинной волне. Применение фильтров в усилителях высокой частоты затрудняется также более сложным налаживанием фильтра не на одной волне, а в некотором диапазоне волн. Наконец на высокой частоте при переменной волне изменяется требующийся коэффициент связи, что ведет к усложнению фильтра (смешанная связь). Таким образом наиболее рациональная область применения фильтров — это усилители промежуточной частоты. В усилителях высокой частоты фильтр также дает несомненные преимущества, но расчет конструкции и налаживание фильтра представляют больше затруднений.

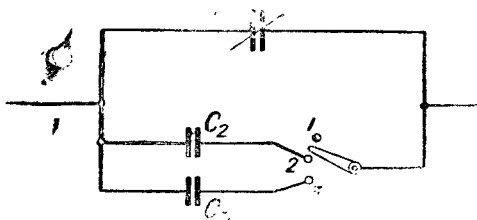
В заключение отметим, что здесь изложена упрощенная теория полосового фильтра, позволяющая произвести предварительный расчет его. Окончательное определение всех величин производится экспериментально при его налаживании.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПЕРЕМЕННЫЙ КОНДЕНСАТОР

При сборке приемника 1-V-1 я за отсутствием переменного конденсатора в 750 см применил переменный конденсатор емкостью в 250 см, добавив к последнему два постоянных конденсатора — C_2 и C_3 (см. рисунок).

Добавочные конденсаторы имеют емкость: C_2 — 250 см и C_3 — 500 см.

Эти конденсаторы, как видно из рисунка, включаются по очереди, параллельно переменному конденсатору C_1 .



Таким образом на самые короткие волны приемник настраивается только при помощи переменного конденсатора C_1 , а постоянные конденсаторы C_2 и C_3 выключены из схемы (ползунок стоит на холостом контакте 1). Когда же емкость переменного конденсатора C_1 оказывается недостаточной, то параллельно ему подключается C_2 и производится точная настройка приемника вращением ручки переменного конденсатора C_1 . При настройке приемника на самые длинные волны ползунок переводится на контакт 3, и этим самым мы вместо C_2 включим конденсатор C_3 , отчего максимальная емкость конденсаторов C_1 и C_3 увеличится до 750 см. Как видим, эта простая мера дает возможность настраивать приемник при помощи небольшого переменного конденсатора на волны всего радиовещательного диапазона.

И. Бурдастов

Электrolитический конденсатор

Инж. А. Петровский

В настоящей статье мы хотим поделиться предварительными результатами, достигнутыми нами (НИИС, Ленинград) в области разработки электролитических конденсаторов. Нами был приготовлен конденсатор, изображенный на рис. 1. Он состоит из цилиндрического катода и плоского анода поверхностью в 30 см^2 . Электролитом служил лимонно-кислый аммоний. Предварительная формовка этого конденсатора производилась постоянным током напряжением в 100 V .



Рис. 1. Внешний вид электролитического конденсатора

На рис. 2 приведена кривая, характеризующая зависимость силы формовочного тока от времени. Из этой кривой видно, что в первый момент сопротивление конденсатора мало, и поэтому сила тока сравнительно велика, но затем в течение первого часа сопротивление увеличивается и в конце процесса, т. е. через час становится весьма значительным. Дальнейшая формовка производилась током постоянной силы. Кривая рис. 3 показывает, как увеличивается пробивное напряжение в зависимости от времени. При повышении напряжения выше 400 V анод конденсатора начинает искрить, причем одновременно с этим несколько увеличивается ток утечки, хотя затем дальнейшее увеличение силы тока идет незначительно; с дальнейшим повышением напряжения конденсатор пробивается, причем при прозрачном электролите в момент пробоя бывает видна искра, которая проскакивает от анода к катоду. Одно-

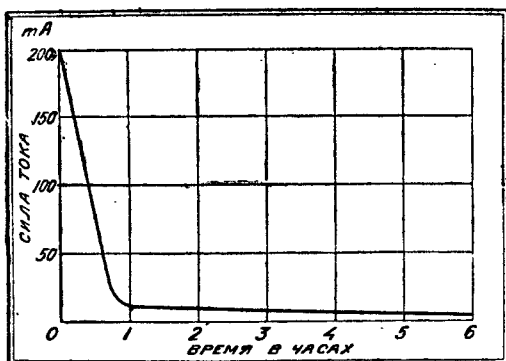


Рис. 2. Кривая изменения силы формовочного тока с течением времени

временно с этим сильно возрастает ток утечки конденсатора (рис. 4).

Формовка алюминия может производиться не только постоянным, но и переменным током.

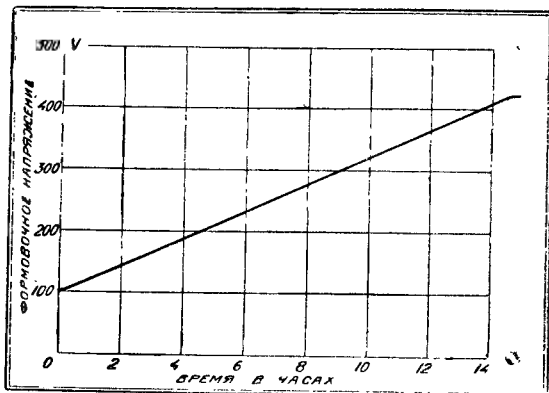


Рис. 3. Изменение величины пробивного напряжения в зависимости от времени

В обоих случаях появляющаяся на алюминиевом электроде пленка имеет серо-стальной цвет. Приготовленный нами конденсатор подвергался следующим испытаниям.

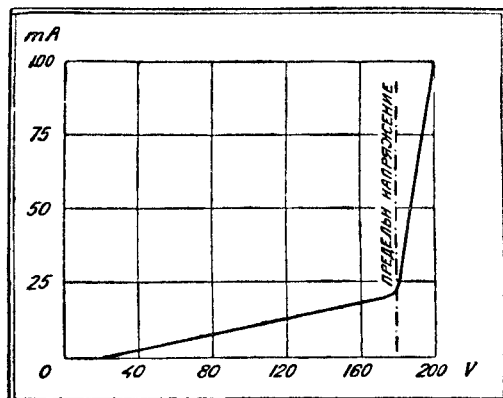


Рис. 4. Зависимость тока утечки от рабочего напряжения

Снималась кривая (рис. 5) зависимости силы тока от напряжения прямым и обратным ходом (на рисунке обозначено стрелками). Как видно, здесь имеет место гистерезис, т. е. процесс в разных направлениях протекает по-разному. Как показывает опыт, постоянная работа конденсатора происходит на нижней кривой. Но если бы работа происходила даже на верхней кривой, то утечка была бы все же ниже $0,5 \text{ mA}$, т. е. около $0,1 \text{ mA}$ на 1 pF . На рис. 6 дана кривая зависимости емкости конденсатора от напряжения, из которой видно, что емкость конденсатора, формованного при высоком напря-

жении остается постоянной при включении его в цепь с более низким напряжением. Если бы формовка производилась при низком напряжении, то

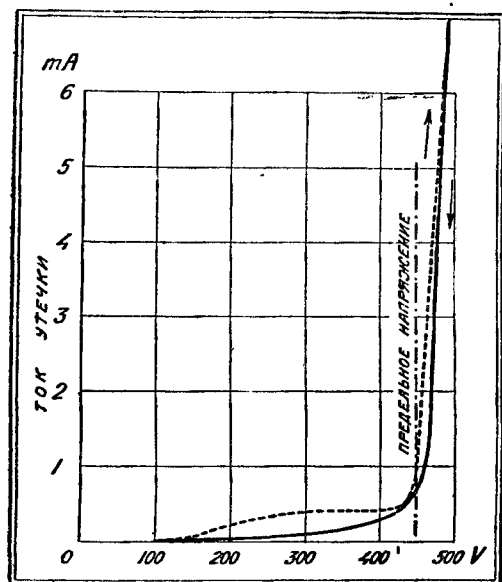


Рис. 5. Зависимость силы тока утечки от величины рабочего напряжения

это бы сказалось на величине емкости, так как емкость конденсатора обратно пропорциональна формовочному напряжению.

Испытанный таким образом конденсатор был поставлен на работу в сглаживающий фильтр обычного кенотронного выпрямителя. Включенный последовательно с конденсатором миллиамперметр давал возможность измерять величину тока утечки.

Рабочее напряжение конденсатора измерялось на зажимах выпрямителя. Первоначальный ток утечки J моментально падал до 0,9 мА. Время,

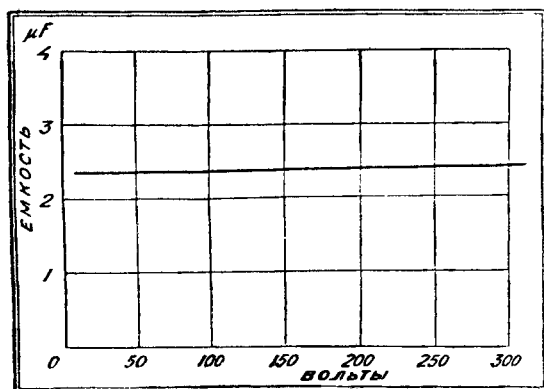


Рис. 6. Зависимость емкости от величины формовочного напряжения

необходимое для уменьшения утечки до 0,6 мА, в среднем, составляет около 2—3 минут. После

нескольких часов непрерывной работы конденсатора измерялся конечный ток утечки.

Конденсатор ежедневно включался на 6—7 час. на работу в выпрямитель подряд в течение 14 дней. Выпрямитель давал напряжение 270—300 В. Систематические наблюдения показали, что начальный ток утечки J не превышал 10—12 мА, по прошествии 2—3 мин. после включения выпрямителя ток утечки падал до 0,6 мА, а минимальный ток утечки J_{\min} составлял до 0,3—0,25 мА.

Затем конденсатору был дан 10-дневный «отдых», после чего он был опять включен в выпрямитель. Произведенные измерения дают следующие результаты:

Напряжение 275 В, $J=15$ мА, через 3 мин. $J=0,9$ мА, $J_{\min}=0,4$ мА. Конденсатор находился под напряжением в течение 7 час.

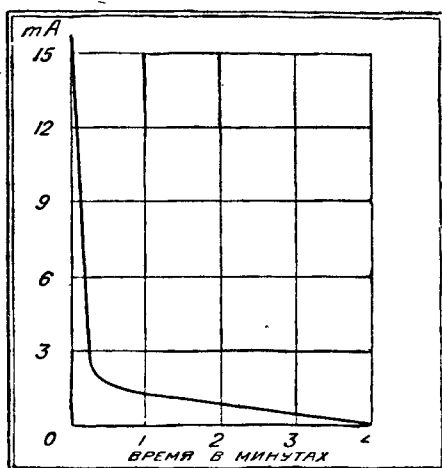


Рис. 7. Кривая изменения силы тока утечки с течением времени после включения конденсатора в электрическую цепь

Просматривая эти результаты, можно констатировать, что лабораторные опыты по жидкостным электролитическим конденсаторам дали вполне удовлетворительные результаты.

Выше было упомянуто, что в начале включения конденсатора в цепь ток утечки достигает сравнительно большой величины, т. е. 15—20 мА. На рис. 7 приведена кривая, которая показывает, как изменяется ток утечки с течением времени. Из кривой видно, что уже через 3—4 мин. ток утечки достигает своей рабочей величины, т. е. 0,5—0,3 мА. Кроме того конденсатор испытывался на «держание искры»: несмотря на значительную утечку (0,3 мА), он давал искру по прошествии 30 сек.

Приведенные здесь результаты опытов нужно рассматривать как предварительные.

В настоящее время лаборатория занимается вопросом получения полутвердых колоидного типа конденсаторов и жидкостных конденсаторов, формованных переменным током.

ГАЗОТРОНЫ И ТИРАТРОНЫ

(Продолжение. См. № 5 «РФ»).

Хлебников

КПД И ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТИРАТРОНА.

Разрушение пространственного заряда положительными ионами и особенности действия сетки предъявляют к конструкции тиратрона специальные требования и вместе с тем открывают возможности, о которых нельзя и мечтать для катодной лампы.

Последнее справедливо прежде всего в отношении коэффициента полезного действия тиратрона, величина которого имеет тот же порядок, что и КПД наиболее экономичных преобразователей энергии — например трансформаторов. Для тиратрона средней мощности, рассчитанного на 250 В, КПД при полной нагрузке = 97,5%, т. е. несравненно выше КПД катодной лампы.

Величина КПД для тиратрона и триода определяется двумя факторами — внутренним сопротивлением прибора и удельным расходом мощности на накал. Разрушение электронного пространственного заряда положительными ионами обуславливает чрезвычайно малую величину внутреннего сопротивления тиратрона, благодаря чему внутреннее падение напряжения в обычном тиратроне составляет всего лишь около 12 В. Это падение напряжения почти не зависит от силы тока, конечно при условии, что ток не превышает тока эмиссии катода.

Удельный расход мощности на накал для тиратрона может быть доведен до $\frac{1}{6}$ и даже $\frac{1}{8}$ расхода для наиболее экономичных катодов электронных ламп. Достигается это путем применения катодов с термической изоляцией, у которых потери тепла на лучеиспускание сведены к минимуму. На рис. 7 приведены некоторые конструкции таких катодов. Простейшим из них является отмеченный буквой а, состоящий просто из покрытой эмитиру-

ющим слоем (оксидом) никелевой ленты, свернутой в тонкую спираль. Тепло, излучаемое внутренними витками, очевидно не теряется, так как поглощается соседними. Этот катод является катодом с непосредственным подогревом. На том же рис. 7 под литерами в, с и д показаны тиратронные катоды с косвенными подогревами. Конструкция их много сложнее, но зато и степень термической изоляции много выше. Помимо этого, они обладают еще одним важным преимуществом — позволяют питать накал от обычной сети в 110—220 В. В случае катодов с непосредственным подогревом это невозможно, так как напряжение накала непременно должно быть ниже ионизационного потенциала газа, вообще не превышающего 20—25 В, а для паров ртути и щелочных металлов имеющего много меньшие значения. Существует еще одно обстоятельство, о котором мы скажем далее, заставляющее понижать напряжение накала в катодах с непосредственным подогревом.

Использование таких экономических катодов в электронных лампах невозможно вследствие того, что предохранение нагретых поверхностей от потери тепла приведет одновременно к экранированию их от электрических полей анода и сетки, а потому сделает совершенно невозможным разрушение пространственного заряда. Это различие между условиями работы катода в вакуумном триоде и тиратроне можно сформулировать следующим образом: в катодной лампе электроны и тепловое излучение распространяются прямолинейно, а потому увеличение эмиссии сопровождается увеличением тепловых потерь. В тиратроне наличие положительных ионов позволяет электронам при помощи последовательных столкновений огибать углы и выбираться из узких мест, в то время как тепловое излучение попрежнему распространяется прямолинейно.

Только что упомянутое «огибание углов» приводит также к одному важному требованию при

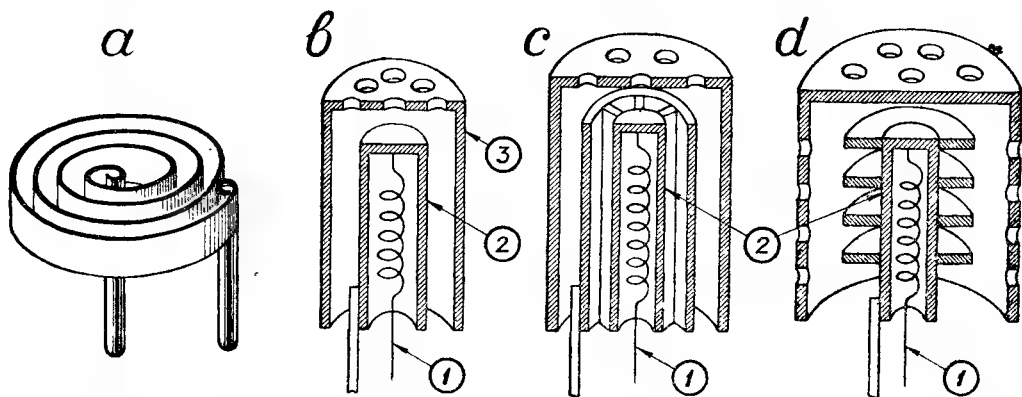


Рис. 7. Катоды для тиратронов: 1) накал, 2) эмитирующая поверхность, 3) защита от теплового излучения

конструировании сеток тиратронов, а именно: сетка должна целиком охватывать катод (или анод). В вакуумном триоде это не столь существенно потому, что там мы имеем прямолинейное распространение электронов от катода к аноду. И даже если в условиях работы сетка окажется не в состоянии запереть несколько «последних» микроампер анодного тока, это не вызовет существенного нарушения работы схемы именно потому, что эти микроамперы так и останутся микроамперами.

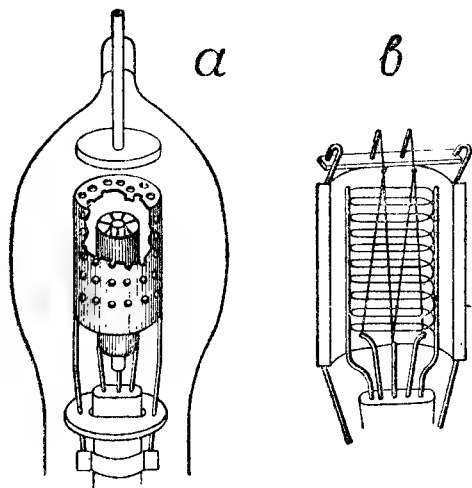


Рис. 8. Правильная (а) и неправильная (в) конструкция тиратрона

Иное дело в случае тиратрона. Наличие одного микроампера электронного тока, не задержанного сеткой, немедленно приведет к возникновению ионизации, образованию положительных ионов, разрушению пространственного заряда и, следовательно, к зажиганию разряда полной силы. Сетка окажется совершенно непригодной для управления.

Благодаря столкновениям с молекулами газа электроны в тиратроне движутся по сложным зигзагообразным путям и потому могут «обходить» слишком короткие сетки. Нельзя также делать сетку слишком редкой, так как благодаря этому проницаемость лампы становится малой, а это затрудняет управление током, заставляя прибегать к высоким сеточным напряжениям. Обычно величина проницаемости для тиратрона лежит в пределах от $\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{1000}$.

На рис. 8 изображена правильная а и неправильная в конструкция тиратрона, причем неправильная, собственно говоря, может быть названа никуда негодной. В самом деле: сетка не закрывает нить, но даже если бы она и закрывала, то промежутки между витками настолько велики, что управление было бы весьма затруднительным. Мало того, нить взята длинной, и потому напряжение накала велико. Если оно и недостаточно для возникновения разряда, то, во всяком случае, наверно будет происходить разрушение катода (см. следующий раздел). Наконец применение в качестве катода нити лишает изображенный тиратрон высокого к.д. В правильной конструкции мы имели соблюдение всех условий: применение термоизолированного катода и густой сетки, целиком охватывающей катод.

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ ТИРАТРОНА

В отношении сетки следует иметь в виду еще одно обстоятельство. Мы указывали, что проскакивание за сетку небольшого количества электронов приводит тиратрон в неуправляемое состояние. Но помимо катода источником электронов может оказаться и сама сетка. Произойдет это очевидно тогда, когда сетка нагреется до температуры, при которой ее собственная электронная эмиссия достигнет заметной величины. Эта температура для всех металлов довольно высока, но для сеток, находящихся в соседстве с оксидными и бариевыми катодами, может оказаться сравнительно низкой вследствие того, что активный слой с этих катодов мало-по-малу испаряется и осаждается на других электродах. Чтобы избежать эмиссии сетки, надлежит располагать ее достаточно далеко от катода. Этим уменьшается опасность ее перегрева, равно как и скорость образования на ней эмитирующего слоя. Очевидно также, что опасность появления эмиссии сетки накладывает некоторые ограничения на силу разрядного тока, которая должна быть меньше, чем ток, вызывающий нагревание сетки до температуры эмиссии. Впрочем ограничение, касающееся силы тока, в большинстве случаев определяется другими факторами.

Говоря о разряде в тиратроне мы уже указывали, что при разности токов эмиссии и разряда мы имеем вблизи катода равенство положительного ионного и отрицательного электронного пространственных разрядов, благодаря чему отсутствует катодное падение потенциала.

В том случае, когда ток эмиссии превосходит ток разряда, мы очевидно будем иметь понижение к.д. тиратрона, вследствие того, что часть расходуемой на накал мощности не будет использована. Гораздо серьезнее будут последствия в обратном случае, — когда сила тока разряда превысит силу тока эмиссии. В этом случае вблизи катода будут

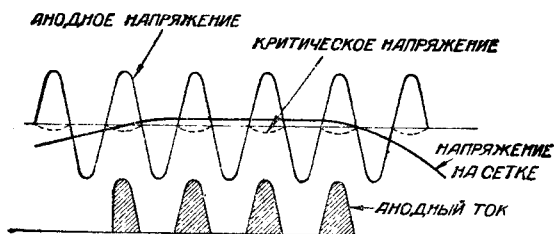


Рис. 9. Регулирование среднего анодного тока тиратрона при помощи напряжения на сетке

преобладать положительные ионы, возникнет положительный пространственный разряд и катодное падение потенциала. Это вызовет уменьшение коэффициента полезного действия тиратрона, так как увеличится падение напряжения внутри тиратрона и, следовательно, уменьшится отдача мощности во внешнюю цепь. Однако появление катодного падения будет иметь еще и другие последствия. Дело в том, что для каждой комбинации эмитирующей поверхности (конечно в случае сложных поверхностей — торированных, оксидных и бариевых катодов) и газа существует некоторая предельная величина скорости ионов, при которой поверхность катода еще не разрушается. Переход этой границы ведет к быстрому распылению активного слоя благодаря ударам положительных ионов и, следовательно, к резкому уменьшению продолжительности

жизни тиратрона. Поэтому, чтобы не подвергать тиратрон опасности, не следует допускать variations разности потенциалов на тиратроне до указанных величин.

Из сказанного вытекает также одно существенное условие для катодов с непосредственным подогревом, а именно: напряжение накала не должно достигать тех разностей потенциалов, при которых начинается разрушение катода. Если это условие не будет соблюдено, то, в то время как положительный конец катода будет работать даже при минимальном рабочем напряжении, отрицательный его конец уже будет испытывать разрушающее действие слишком быстрых ионов.

ГАЗОВОЕ НАПОЛНЕНИЕ ТИРАТРОНОВ

Здесь уместно будет сказать несколько слов о применяемых для наполнения тиратронов газах. Поскольку эмитирующие слои катодов тиратронов состоят обычно из энергичных в химическом от-

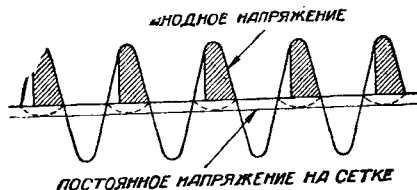


Рис. 10. Средний анодный ток тиратрона при постоянном напряжении на сетке

ношении металлов (нагретых к тому же до высокой температуры), совершенно исключается применение химически активных газов. Для наполнения идут так называемые «благородные» газы — гелий, неон, аргон. Широко применяется также наполнение ртутными парами. Использование этого последнего вида наполнения основано на том факте, что давление ртутного пара при средних температурах (25—60° С) имеет как раз нужную величину — несколько сотых долей миллиметра ртутного столба. Использование паров ртути имеет преимущество перед наполнением газами прежде всего потому, что в этом случае легче всего гарантировать себя от примесей активных газов, не прибегая к сложным процессам очистки, необходимым при наполнении тиратрона благородными газами. Второе преимущество заключается в том, что давление ртутного газа можно весьма легко регулировать, поддерживая температуру какой-либо части баллона на надлежащей высоте.

УПРАВЛЕНИЕ АНОДНЫМ ТОКОМ В ТИРАТРОНЕ

После выяснения физических оснований действия тиратрона и основных черт его конструкции нам надлежит рассмотреть способы его использования.

Как и применение катодных ламп, применение тиратрона основано на регулировании силы тока в анодной цепи при помощи сетки. Но выше мы видели уже, что между обоими приборами существует значительная разница, заключающаяся в том, что все управление анодным током в тиратроне сводится к включению этого тока, тогда как

в катодной лампе сеточное напряжение определяет силу анодного тока в любой момент времени. Управление катодной лампой является таким образом более простым.

Однако, пользуясь переменным анодным напряжением, оказывается возможным регулировать при помощи сетки среднюю силу анодного тока, т. е. количество электричества, протекающего через тиратрон за единицу времени. Этого вполне достаточно для многих целей, например, для всякого рода реле, в выпрямительных установках, при преобразовании постоянного тока в переменный и т. п.

С другой стороны, тиратрон имеет перед катодной лампой крупные преимущества вследствие своего высокого КПД и легкости получения больших мощностей. Существуют тиратроны, работающие при силе анодного тока в 100 А и напряжении в 10 000 В, и, по мнению одного из создателей тиратрона — Хелла, нет никаких препятствий к построению тиратронов для мощностей в 10 и даже 100 раз больших. Чрезвычайно большая величина КПД делает применение тиратрона в технике сильных токов столь же выгодным, как и применение трансформаторов. Поэтому тиратрон в значительной мере может рассматриваться как новый сильноточный прибор.

Выше мы неоднократно подчеркивали, что с того момента, когда в тиратроне возник разряд, сетка уже не может влиять на анодный ток; для того чтобы прекратить разряд, необходимо снять анодное напряжение (или сделать его отрицательным).

Если положить на анод вместо постоянного переменное напряжение и дать потенциалу сетки не слишком большое отрицательное значение, в тиратроне все время будет возникать и прекращаться разряд. Это будет происходить в те половины периодов, когда анод имеет по отношению к нити положительный потенциал. В другие половины периодов через тиратроны не будет течь никакого тока. Из этого между прочим видно, что тиратрон обладает выпрямляющим действием.

Обратимся теперь к рис. 9. Синусоидальная кривая на нем изображает переменное анодное напряжение тиратрона в функции времени. Дуги пунктирных кривых, лежащие по отрицательную сторону оси абсцисс, дают те значения сеточного

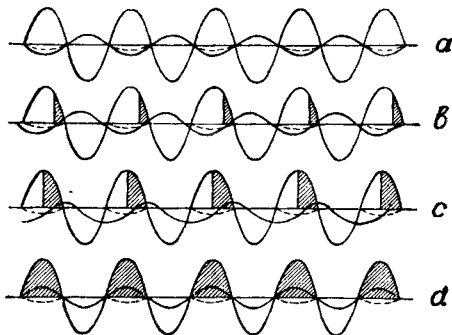


Рис. 11. Управление средним анодным током путем смещения фазы напряжения на сетке

напряжения, при которых (при значении анодного напряжения в соответствующий момент) в тиратроне возникает разряд.

Сплошная кривая неправильной формы на том же чертеже изображает напряжение на сетке с учетом реакции анодной цепи.

Легко понять, что до тех пор, пока потенциал сетки меньше, чем соответствующее данному моменту значение критического сеточного потенциала, или, иными словами, до тех пор, пока кривая сеточного потенциала не пересечет одной из пунктирных дуг, — разряда в тиратроне не возникнет. Но лишь только произойдет пересечение этих кривых, как в тиратроне возникнет разряд. Он будет длиться, очевидно, до конца соответствующего положительного полупериода анодного напряжения и возникнет или не возникнет вновь в следующем положительном полупериоде, — зависит от того, каков будет потенциал сетки. Нижняя кривая (рис. 9) изображает ток, текущий через тиратрон.

Если потенциалу сетки дать некоторое постоянное значение, то вместо соотношения, изображаемых на рис. 9, мы будем иметь то, что показано на рис. 10. Очевидно, что величина заштрихованных площадей, изображающая количество протекшего через тиратрон электричества, будет зависеть от величины потенциала сетки. Таким образом потенциал сетки будет определять среднюю силу анодного тока — количество электричества, протекающего в единицу времени.

Мы нашли один способ управления анодным током тиратрона. Этот способ состоит в том, что на анод подается переменное напряжение (зажигающее и гасящее разряд), а на сетку — переменное напряжение (определяющее момент начала разряда в каждом полупериоде анодного напряжения).

Легко видеть, что описанный способ отличается одной неприятной особенностью. Пользуясь постоянным потенциалом сетки, мы можем непрерывно изменять средний анодный ток, от его полного значения (прямая, изображающая потенциал сетки, совпадает с осью абсцисс) до половины этой величины (прямая сеточного напряжения касается кривых критического потенциала — пунктир рис. 10). Для того чтобы иметь возможность получать меньшее значение силы тока, необходимо в течение части периодов делать сеточное напряжение меньшим критического, т. е. пользоваться переменным сеточным напряжением.

Но, пользуясь переменным напряжением на сетке, можно осуществить другой способ управления, гораздо более удобный. Для регулирования тока по этому способу на сетку подается переменное напряжение того же периода, что и подаваемое на анод, но смещенное относительно него по фазе. Момент включения будет определяться разностью фаз. Как легко видеть на рис. 11-а, при разности фаз в 180° тиратрон вообще не будет работать, так как кривые критического потенциала и сеточного напряжения не пересекаются. При разности фаз, равной нулю (рис. 11) разряд включается в начале каждого положительного периода и ток имеет максимальную величину. Под буквой в на рис. 11 показан промежуточный случай, когда зажигание происходит почти в конце положительного полупериода и средний ток имеет малую величину. Букве с соответствует сдвиг фазы приблизительно 90° и, следовательно, величина среднего тока равна, примерно, половине максимальной.

О том, каким образом осуществляется сдвиг фаз, мы будем говорить в следующей статье, посвящаемой использованию тиратронов в различных схемах.

Конденсатор и шкала для коротковолнового приемника

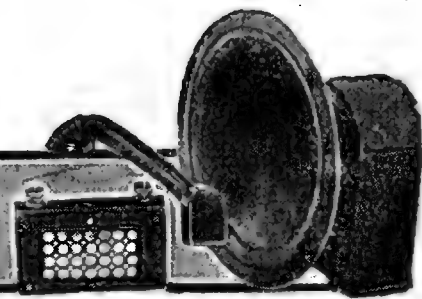
Самой трудной в изготовлении деталью коротковолнового приемника (см. стр. 19—23) является верньер со шкалой. Для их изготовления нужно иметь немного слесарного навыка. Первое, что надо сделать, — это диск из доски примерно толщиной миллиметров 8—10 и диаметром 120 мм и втулку из меди или железа. Диаметр втулки 10 мм, длина 25—30 мм. В середине втулки по оси делается отверстие диаметром в 5 мм. Эта втулка закрепляет диск на оси конденсатора переменной емкости, служащего для настройки приемника.



Втулка вставляется в центр деревянного диска; диаметр диска 120 мм, диаметр втулки 10 мм. Далее нужно изготовить два угольника из железа высотой 100 мм, шириной 15 мм, толщиной 2 мм. В этих угольниках просверлено по четыре отверстия. Два из них служат для крепления конденсатора, одно — для оси верньера и четвертое — для крепления собранного агрегата к панели. Из алюминия толщиной около 1 мм вырезается держатель для шкалы. Ось верньера делается из медного провода толщиной 4 мм. Длина этой оси 120 мм. Когда все части для верньера готовы, можно приступить к его сборке. Сначала укрепляется на конденсаторе два угольника, потом насаживается диск, вставляется ось верньера, и все это укрепляется на держателе для шкалы. Через шкив перекалывается жильная струна, которая два раза оборачивается вокруг оси верньера. При помощи этой струны вращаются диск, конденсатор настройки и указатель шкалы, который укреплен на втулке диска.

Беседы

ПО ЭЛЕКТРОАКУСТИКЕ



НЕРАЗРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ РАДИОВЕЩАНИЯ

И. Дрейзен

Леопольд Стоковский (известный американский дирижер) принадлежит к такому типу радиодиррижеров, которые в процессе многолетней работы перед микрофоном не только живут интересами радиовещания, но и сами являются творцами идей и принципов в этой области.

В нижеследующей статье излагаются некоторые высказывания Стоковского по текущим вопросам радиовещания, которые дирижер поместил в январском номере этого года в журнале «The Atlantic Monthly».

В своей статье автор указывает прежде всего на разницу, существующую между непосредственным слушанием музыки и слушанием ее по радио.

В первом случае имеем дело с тремя факторами: 1) источник звука, 2) передающая среда — воздух между источником и человеческим ухом и 3) орган слуха, принимающий звуковые волны. Очевидно, что при слушании музыки по радио первый и третий факторы остаются в силе, но передающая среда помимо воздушного пространства между громкоговорителем и ухом заключает в себе еще три новых элемента. Сюда, во-первых, относится микрофон, принимающий звуковые волны как непосредственно, так и через отражение от всех внутренних поверхностей данного помещения; здесь играет роль как чувствительность микрофона при различных частотах, так и количество установленных микрофонов. Затем следует радиопередача, представляющая собою весьма сложный процесс, заключающий в себе источники искажения передаваемой музыки. Наконец, третьим фактором является громкоговоритель, который для точного воспроизведения музыки должен иметь одинаковую чувствительность в полосе частот от 30 до 13 000 циклов в секунду.

ДИАПАЗОН ЧАСТОТ

Для хорошего воспроизведения музыки по радио должны точно передаваться как полный диапазон частот, так и полный диапазон мощности при соблюдении правильной акустической перспективы аудитории.

Передаваемый диапазон частот должен лежать в пределах от 30 до 13 000 цикл./сек., тогда как в настоящее время этот диапазон не превышает

5 000 цикл./сек., что конечно совершенно недостаточно для художественного воспроизведения музыки. В целях повышения качества передачи прежде всего необходимо расширение каналов, отведенных для радиовещания Вашингтонской комиссией, так как передача всего диапазона при существующих узких каналах невозможна. Во-вторых, радиовещательные станции должны передавать весь диапазон частот с одинаковой эффективностью и, в-третьих, чувствительность радиоприемников должна быть одинаковой во всем диапазоне от 30 до 13 000 цикл./сек.

Технические затруднения, которые встречаются на пути к расширению каналов передачи, могут быть преодолены целым рядом способов. Один из них, предлагаемый автором, состоит в разделении страны на зоны таким образом, чтобы один более широкий канал мог применяться для целого ряда зон, расположенных на таком расстоянии одна от другой, при котором передачи станций этих зон не могут интерферировать между собой. Станции зон, для которых отведен один и тот же широкий канал, могут передавать одновременно или различные программы или же вести одну и ту же передачу путем соединения некоторых или всех этих станций между собой посредством специальных линий.

ДИАПАЗОН МОЩНОСТИ

Сила звуков музыки в закрытом помещении зависит от целого ряда причин, в который входят: характер отражающих поверхностей, размеры и форма помещения, поглощение при различных частотах, общее время реверберации помещения и т. п.

Диапазон силы звуков оркестра в концертном зале достигает приблизительно 85 децибел, но при передаче по радио этот диапазон должен сжиматься до 30 децибел. Такое сжатие диапазона может выполняться или инженером, регулирующим передачу, или же самим дирижером оркестра, но оно неизбежно влечет за собой понижение динамичности музыки. Качество приема радиопередачи даже в частной квартире средних размеров требует хотя и не 85 децибел, но все же более широких пределов изменения силы звука, чем это возможно в настоящее время.

ПРОСТОЙ ВОЛЮМКОНТРОЛЬ

Я предлагаю следующий простой способ изготовления регулятора громкости, который по своим рабочим качествам мало чем отличается от регулятора приемника ЭЧС-3. Для сборки такого регулятора потребуются нижеследующие детали: эбонит толщиной 3—5 мм, листовая латунь

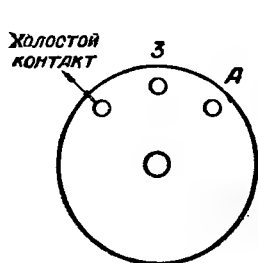


Рис. 1

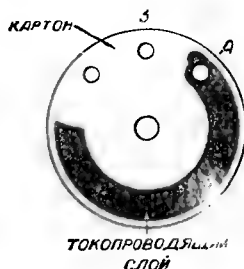


Рис. 2

0,15—0,2 мм, телефонное гнездо (со сквозным отверстием), две гайки (одна для крепления телефонного гнезда к эбонитовой щечке, а вторая для крепления всего волюмконтроля к панели приемника), три контакта и несколько шайб. Отдельные части регулятора показаны на рис. 1, 2, 3 и 4. Диаметр отверстий в эбонитовом кружке, а также толщина и длина оси зависят от диаметра контактов и толщины панели приемника. Качество работы волюмконтроля будет зависеть от равномерного нанесения на картон слоя токопроводящего материала, каковым может служить графит, кокс, тушь, последняя менее желательна.

Сборка регулятора производится так: сверху на эбонитовый кружок кладется картонный кружок, на поверхности которого нанесена дугообразная полоска токопроводящего слоя. Над этим слоем прикрепляется при помощи холостого контакта такой же формы латунная полоска (рис. 3), имеющая на левом своем конце отверстие. В это отверстие и вставляется крепящий контакт. В цент-

ральное отверстие эбонитового кружка вставляется телефонное гнездо, на которое предварительно нужно надеть прямую латунную полоску, которая вторым своим концом надевается на контакт 3. Телефонное гнездо с противоположной стороны закрепляется гайкой. Затем в гнездо вставляется ось и к ее концу прикрепляется ползунок. У собранного регулятора громкости нужно так отогнуть кверху контактную латунную полоску, чтобы она при установке ползунка на холостой контакт совершенно не касалась проводящего слоя. При передвижении же ползунка вправо контактная полоска должна соприкасаться с проводящим слоем лишь у самого ползунка. Таким образом по мере передвижения ползунка длина рабочей части проводящего слоя будет укорачиваться, а вместе с этим будут уменьшаться величина и сопротивление регулятора. Если общее сопротивление про-

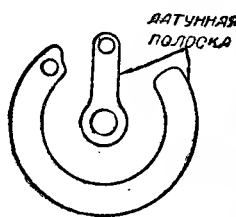


Рис. 3

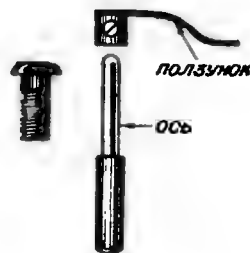


Рис. 4

водящего слоя окажется слишком большим, то поверх его нужно будет нанести кисточкой еще один-два слоя токопроводящего состава. Когда нанесенный слой туши (или другого проводящего ток состава) хорошо высохнет, его поверхность нужно зачистить так, чтобы она была совершенно гладкой. Включается настоящий регулятор так: к его контакту А присоединяется антенна, а к 3 — земля.

Якимов

Когда мы слушаем музыку, находясь в самом концертном зале, то ее звуки, попадая сразу в оба уха как непосредственно, так и через отражение от всех внутренних поверхностей помещения, создают впечатление перспективы или пространственности. При радиопередаче звуки улавливаются микрофоном, который представляет собою одно электрическое ухо, присоединенное к одному только каналу, по которому звуки музыки доходят до нашего слуха. На этом основании можно считать, что для передачи музыки с сохранением полной акустической перспективы необходимо улавливать звуки с помощью двух микрофонов и передавать их по двум каналам.

Радиовещание имеет те недостатки, что оно передает звуки музыки при значительно суженном диапазоне частот и силы звука и, кроме того, оно

подвержено замираниям и промышленным и атмосферным помехам, сильно понижающим качество приема. В противоположность этому проводочная трансляция музыки или проволоочное вещание не имеет вышеупомянутых недостатков и может давать при воспроизведении более полный диапазон частот и силы звука, не подвергая прием никаким помехам, и при транслировании симфонического концерта музыка, воспринимаемая в обыкновенной квартире, принципиально может так же звучать, как и в концертном зале. Помимо этого, проволоочное радиовещание дает возможность воспроизводить музыку с гораздо большей силой, чем она звучит в самом концертном зале, и таким образом слушать ее в общественных са-
дах и парках.



(По материалам заграничной поездки)

В. Шостакович

Как в Европе, так и в США телевидение несомненно входит в новую фазу развития, фазу практического применения на базе высококачественного воспроизведения передаваемых изображений.

К соревнованию различных фирм, разрабатывающих в своих лабораториях различные методы телевизионной передачи и приема, прибавляется соперничество крупнейших капиталистических стран в деле скорейшего применения телевидения.

Во второй половине 1934 г. английская, американская и немецкая как специальная, так и общая печать особенно часто и упорно ставит вопрос о практическом внедрении телевидения, о правительственной помощи в деле его развития и т. д.

В технической литературе все чаще пишутся статьи о практических системах телевизионных передач на относительно большие расстояния, описываются методы передачи телевизионных сигналов при помощи специальных высокочастотных кабелей, рассчитанных на пропускание частот свыше миллиона периодов, а также при помощи ретрансляции на ультракоротких волнах.

Так как обычно, из понятных соображений капиталистической конкуренции, между опубликованием результатов и проделанной работой проходит не менее года, а то и больше, то естественно, что на самом деле имеющиеся результаты значительно больше.

Телевидение, как говорят американцы, «уже больше не за углом, а в конце длинной улицы»; как скоро будет пройдена эта улица — предвидеть трудно.

Капиталистический кризис душит развитие новой техники, в том числе и телевидения, никто из капиталистов не хочет вкладывать капиталы в новое дело. Боязнь конкуренции с кино и даже небольшими театрами тоже заставляет их относиться к развитию телевидения с большой осторожностью.

В Европе между Англией и Германией идет «телевизионное соревнование» за то, какая страна быстрее осуществит практическую систему телевидения, позволяющую в пределах страны видеть, как сейчас при помощи радиовещания слышать.

Национал-фашисты в Германии мечтают, чтобы в добавление к «народному приемнику» для слушания внедрить приемник для видения, который позволил бы «честному белокурому немцу-арийцу» видеть и слышать Гитлера.

Но для развития приема надо создать передающую сеть и соответствующую приемную систему для телевидения.

Английские империалисты не желают отставать и, в свою очередь, мечтают о времени, когда вся империя сможет не только слышать лондонские

передачи, но и видеть их, считая, что телевидение тоже будет одним из факторов, помогающих спаять рассыпающуюся империю.

Американские капиталисты, кроме всяких патристических разговоров об одновременном обозрении выступающего президента во всех уголках страны, мечтают, что телевидение поможет рекламе товаров. Для этой рекламы сейчас чрезвычайно широко используется радиовещание, но ясно, что если, кроме слов, можно будет показать «товар лицом», то это будет лучше.

Восное значение телевидения понятно.

В Германии развитие телевидения находится под непосредственным контролем министра пропаганды Геббельса. За последние годы для развития телевидения были даны большие правительственные субсидии.

В Англии организована специальная правительственная комиссия по телевидению, которая недавно посетила Германию и США для ознакомления с состоянием телевидения в этих странах и работой их лучших лабораторий. В ближайшее время комиссия представляет правительству доклад о необходимой политике в области развития телевидения. Уже сейчас английская пресса все чаще пишет о развитии телевидения, в статьях указывается о необходимости вложений порядка 500 тыс. фунтов стерлингов.

Каковы же технические возможности телевидения в настоящее время?

Из стран Европы только в двух ведутся регулярные передачи телевизионных программ — в Англии и Германии.

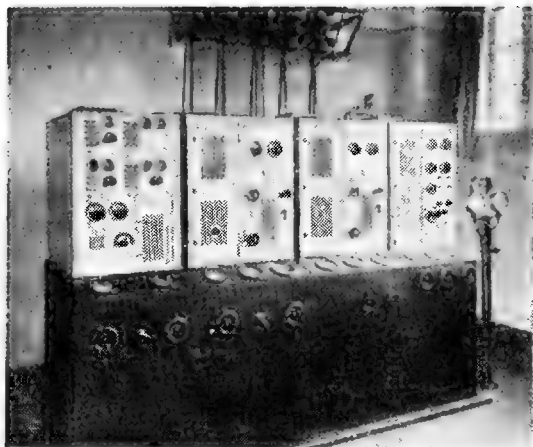


Рис. 1. 10 квт УКВ-передатчик фирмы Телефункен



Рис. 2. Свободностоящая башня (Функтурм) с антенной-диполем наверху

В Германии передачи ведутся двух типов: первый — с относительно плохой различаемостью передаваемого объекта, когда передаваемое изображение делится на 30 строк, или 1 200 элементов. Эти передачи ведутся через Берлинскую вещательную радиостанцию. Для высококачественного телевидения, как известно, необходимо значительно большее число элементов разложения. При повышенном числе элементов передача занимает гораздо большую полосу частот в эфире, которую через обычный вещательный передатчик не передать; отсюда и явилась необходимость применения ультракоротких волн.

Полоса частот, необходимая для передачи телевизионных сигналов, как известно, дается формулой:

$$f = 1/2 K n^2 \nu 1.$$

В настоящее время в Германии ведется передача, где передаваемое изображение имеет 180 строк, или около 40 000 элементов, в секунду изображение передается 25 раз.

Качество изображения по американской характеристике при этом числе линий является «удовлетворительным» или «минимально приемлемым», а по немецкой — «различаемым на 94%».

Для передач германским министерством почт и телеграфов установлены в одном из пригородов Берлина, в Виттсбее, недалеко от Радиодома, на выставочной территории 2 мощных ультракоротковолновых передатчика, каждый имеет 10 квт.

Один передатчик служит для передачи изображений на волне 6,7 м, второй — для передачи звукового сопровождения на волне 6,985 м.

¹ В этой формуле f — ширина полос в циклах, n — число строк разложения, ν — число кадров в секунду и K — отношение горизонтальной стороны изображения к вертикальной (оно нормально равно 4:3), таким образом для 180 строк ширина полосы будет при 24 кадрах в секунду: $f = 1/2 \cdot 180^2 \cdot 24 \cdot 1,33 = 520 000$ периодов.

Антенны передатчиков расположены на свободностоящей мачте, так называемой Функтурм, высотой 135 м. Фидерное питание осуществляется высокочастотным кабелем фирмы Телефункен. На рис. 2 показана эта мачта, вверху ясно видна антенна передатчика. Кабель, питающий антенну, идет внутри башни, как это показано на рис. 3.

Все последние достижения в области телевидения в Германии обычно демонстрируются на ежегодной радиовыставке.

Мы посетили выставку 1934 г. (17—28 августа). На выставке были представлены образцы пяти фирм, производящих телевизионную аппаратуру, а также аппаратура министерства почт и телеграфов.

Если можно сказать, что выставка 1932 г. проходила под знаком показа 90 строк, то выставки 1933 и 1934 гг. шли целиком под знаком 180 строк, причем за период, прошедший между выставками 1933 и 1934 гг., основное внимание было уделено не столько увеличению числа строк, сколько механическому и электрическому совершенствованию систем.

Все наиболее передовые фирмы перешли на приеме к системе катодного телевидения. В отношении же передающих систем Европа резко отстала от США.

В Европе на передаче до сих пор разложение передаваемого изображения происходит механическим путем, т. е. при помощи диска Нипкова или колеса Вейлера (зеркальный барабан).

Как обычно бывает при этом, оставшие утверждали, что спор между катодным и механическим разложением еще не решен, но это не мешает им усиленно работать над катодной системой в своих лабораториях.

Телефункен выставил 2 приемника, оба с Брауновской трубкой для приема изображений. Размеры экранов: 15×17 и 23×26 см. Выставлены были большие приемники шкафного типа, вверху находилась трубка.

Демонстрировались отрывки из звуковых фильмов, звук прекрасно был синхронизован с изображением, детали изображения были видны весьма удовлетворительно.

Передатчик был с диском. К приемникам передача подавалась по проводам.

Кроме этого Телефункен демонстрировал большой экран в квадратный метр, с числом элементов 10 000 (90 строк). Четкость изображения и яркость были достаточно удовлетворительны. С мест наблюдения, расположенных на другом конце зала, строк почти не было видно.

В качестве объектов передачи садились желающие из публики. На экране показывалась голова сидящего, увеличенная в несколько раз.

Второй фирмой была Фернзеен (фирма, связанная с Телефункен). Она также выставила приемник с катодной трубкой, с размером изображения 24×30 см. Это — самый большой формат изображения в Германии. Приемник «Фернзеен» считается в настоящее время лучшим.

На передаче также употреблялся диск диаметром в $3/4$ м, диск вращается в вакууме. Передача шла по проводам.

Эта же фирма демонстрировала передачу при помощи так называемого метода цвишенфильм на большой экран в 6 м². На этом экране показывались отрывки одного из звуковых фильмов, тогда демонстрировавшегося на экранах Берлина. Картину легко было разбирать.

Третьей фирмой была фирма Лёве. Она также демонстрировала катодную трубку, формат изображения 14×20 см. Это — единственная фир-

ма, начавшая серийный выпуск телевизионных приемников. Приемники оформлены очень изящно. Приемник показан на рис. 4. В верхней части помещена Брауновская трубка, внизу — приемное устройство для звука и телевизионных сигналов с органами настройки.

Приемник — самый дешевый на немецком рынке, продается по цене 600 марок. На выставке было представлено 4 таких приемника. Качество изображения было вполне удовлетворительное.

Четвертым экспонатом был телевизионный приемник с катодной трубкой лаборатория Арденне. Формат изображения 14×20 см. Качество изображения было хуже, чем у других, синхронизм тоже недостаточный.

Пятой фирмой, выставившей совершенно отличный тип приемника, была фирма Текада. Это был приемник с зеркальным винтом и с источником освещения неоновой лампой. Экран имел размеры 12×15 см. Хотя качество изображения было неплохое, но ни в какое сравнение с катодной трубкой этот приемник идти не может.

Министерство почт и телеграфов также выставило 2 приемника с катодными трубками, с форматом изображения 23×25 см. Качество изображения и звук были очень хорошими.

Кроме того на выставке Германским обществом радиовещания был оборудован специальный автомобиль-фургон с системой цвишенфильма. Автомобиль стоял на внутреннем дворе выставочных зданий. На крыше автомобиля была установлена обычная кинокамера, которая могла вращаться во все стороны. Снятая пленка идет через полую трубку внутрь затемненного фургона. Здесь пленка проходит через шкаф для проявления, где она проявляется в 20 сек. Затем пленка фиксируется и промывается и, еще мокрая, проходит через телевизионный передатчик с диском. Здесь происходит уже обычный процесс разложения изображения на элементы с помощью диска и фотоэлемента. Телевизионные импульсы передаются по высокочастотному кабелю к ультракоротковолновому передатчику.

Тут же, на выставке, через $1\frac{1}{2}$ —2 мин. в зале демонстрировались изображения, снятые во дворе и принятые на ультракоротковолновый супергетеродинный приемник германского министерства почт.

Павильон телевидения, где была выставлена описанная выше телевизионная аппаратура, пользовался громадной популярностью — в нем всегда было много посетителей.

Немцы в данный момент остановились на стандарте 40 000 элементов из соображений большей дешевизны аппаратуры, а также и вследствие недоработанности методов катодного телевидения на передаче.

Громадная работа в лабораториях ведется над решением проблемы передачи телевидения на далекие расстояния.

На выставке были выставлены образцы высокочастотного кабеля. Это — так называемый коаксиальный или концентрический кабель, который состоит из внешней проводящей трубки, внутри которой находится центрально расположенный проводник. Высокочастотная цепь образуется между внутренней поверхностью внешнего проводника и внешней поверхностью внутреннего проводника.

Для уменьшения потерь внутренний провод кабеля изолируется от внешнего изоляторами, далеко расположенными друг от друга, так что большую часть диэлектрика составляет воздух.

Были выставлены кабели фирмы Сименс-Гальске и Телефункен: первый — с одним внутренним проводом, второй — с двумя. Кабель имеет, при

частоте в миллион периодов, затухание на километр меньше 2 децибел.

Небольшой отрезок кабеля в 170 м еще с 1932 г. соединяет антенну на верхушке радиобашни с выходом последнего каскада телевизионного передатчика.

Германское правительство сейчас заказало 15 км кабеля для соединения Центрального исследовательского института министерства почт и телеграфов около Темпельгофа с передатчиком в Витцлебене.

Фирма Телефункен вместе с Исследовательским институтом германского министерства почт, также работает над методом передачи при помощи ультракоротких волн.

Так как ультракороткие волны могут распространяться лишь в пределах прямой видимости или во всяком случае недалеко за этими пределами, то для передачи на большие расстояния приходится устанавливать промежуточные станции-реле.

Экспериментальная передача была опробована весной 1934 г., когда на расстоянии около 200 км по прямой от Берлина на гору Брокен, в средней части Германии, был послан автомобиль-фургон с телевизионной аппаратурой. Передача производилась из Витцлебена, т. е. с высоты 135 м, прием был на верхней точке горы, на высоте 1,2 км, и, несмотря на то, что прямой видимости между точками не было (место приема было за 35 км за горизонтом), прием был, по заявлению инженеров фирмы Телефункен, весьма удовлетворителен.

Сейчас Телефункен делает специальный ультракоротковолновый передатчик мощностью 5 квт для установки в Брокене — для последующей ретрансляции.

Большая работа в лабораториях идет над упрощением и удешевлением приемного устройства для

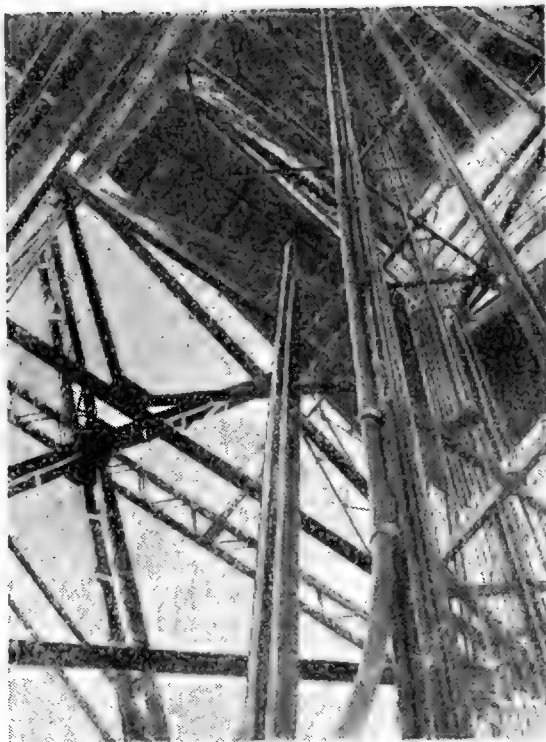


Рис. 3. Высокочастотный кабель, питающий антенну передатчика

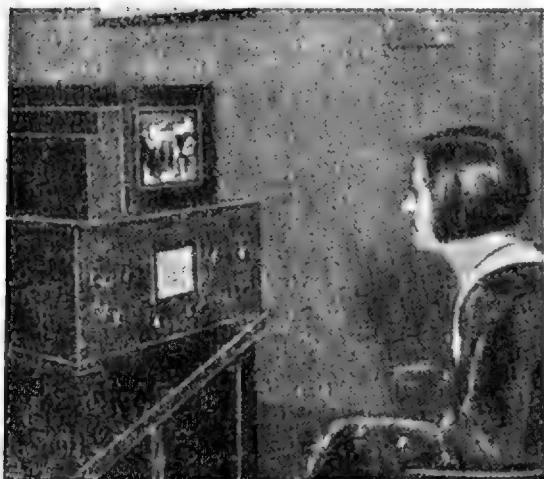


Рис. 4. Телевизионный приемник фирмы Лове (цена 600 марок)

телевидения с тем, чтобы создать массовый телевизионный приемник.

В Англии ведутся регулярные передачи телевизионных программ с числом элементов 2100 при 30 строках разложения. Передача идет на волнах: 342,1 и 361,1 м.

Британская вещательная корпорация долго колебалась устанавливать ультракоротковолновый передатчик, разговоры об этом шли несколько лет. Сейчас передатчик заказан фирме Маркони.

По словам одного из членов британской телевизионной комиссии, с которым я разговаривал, как стандарт высококачественного телевидения англичане хотят взять 240 строк, т. е. 70 000 элементов.

В лабораториях Берда идет сейчас усиленная разработка систем катодного телевидения.

Парадоксально то, что в стране, наиболее продвинувшейся в области телевидения, в США, совершенно нет телевизионных передач.

Ни на одной выставке не выставляется телевизионной аппаратуры. На американской радиовыставке в Нью-Йорке 19 сентября, которую мы посетили, не было даже следа телевидения. На знаменитой выставке «Век прогресса» в Чикаго за плату демонстрировалась система телевидения с разложением на 60 строк, с диском Нипкова, чрезвычайно жалкая в сравнении с немецкой. В США никаких телевизионных деталей в магазинах нет.

Однако в лабораториях проделана громадная работа. В ряде бесед с крупными радионинженерами США — Эспеншидом, Коганом и др. — мы задавали вопрос, почему в США так слабо внедряется телевидение. Ответ был всегда одинаков, что кризис резко затормозил дело практического внедрения телевидения.

В лабораториях различных фирм США телевидение достигло высокого уровня. Любой системой можно дать больше 300 строк, но цена приемника, если его выпускать в массовом масштабе, была бы еще очень дорогой.

Были попытки начать массовый выпуск аппаратуры при малом числе элементов, при этом аппаратура стоит в десятки раз дешевле. Фирма Дженерал Электрик подготовила массовый приемник на 1200 элементов, потом задержала выпуск из-за боязни дискредитации аппаратуры. Затем Дженкинс начал опыты передачи при 40 строках и начал продавать приемники; дело вскоре распалось.

Радио Корпорейшен подготовила аппаратуру на 60 строк, но тоже задержала выпуск.

За это время публичных демонстраций телевизионных систем было очень мало. Все фирмы предпочитают рекламировать свои успехи и подогревать время от времени интерес публики.

В состоянии колоссальной депрессии капиталисты не хотят вкладывать деньги в новое дело. Кроме того Радио Корпорейшен и другие фирмы, выпустившие новые, так называемые всеволновые приемники, дающие прием от 8 до 200 м, боятся выпуском телевизионной аппаратуры создать конкуренцию своим же приемникам. Также играет роль боязнь конкуренции телевидения с небольшими кинотеатрами, аппаратуру для которых поставляют те же радифирмы.

Сейчас в США на страницах ряда журналов обсуждается вопрос, кто будет платить за телевидение, как некогда обсуждался вопрос о радиовещании.

По расчетам Бекера, вице-президента Радио Виктор Компани, для установки 80 передатчиков, чтобы создать достаточно большую передающую сеть, надо 40 млн. долларов, а приемник должен стоить около 400 долларов.

Большим вопросом является снабжение телевизионными программами.

В США разработкой телевидения занимается несколько крупных фирм и несколько мелких лабораторий, обычно объединяющихся вокруг какого-либо инженера-изобретателя.

Раннее разработанные системы позволяли осуществлять передачу либо из студий, где передаваемый объект искусственно, особым образом, освещался, либо же с фильма. Для передачи сцен с натуры применялись методы так называемого «замедленного телевидения» с применением промежуточного процесса съемки на фильм и затем передачи уже с него (движенфильм).

Историческим этапом в развитии телевидения было изобретение «иконоскопа» Зворыкина, позволяющего передавать любые сцены с натуры.

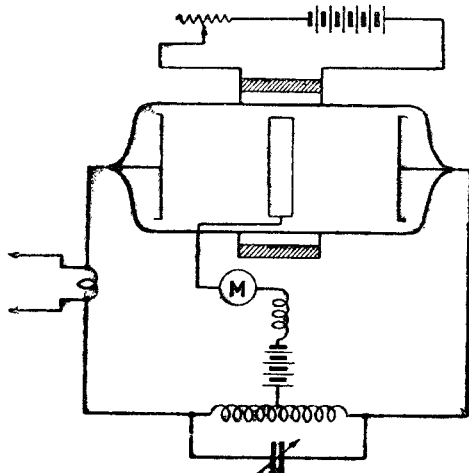


Рис. 5. Схема электронного умножителя системы Фарнсворта

В «иконоскопе», основанном на принципе накопления света, что позволяло в громадной степени увеличить чувствительность прибора, применяется специальная фотоактивная пластинка, на которой нанесена мозаика из большого числа элементарных фотоэлементов, изолированных друг от друга. Система передачи Зворыкина уже опи-

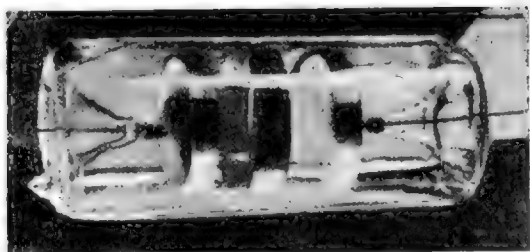


Рис. 6. Электронный «умножитель» Фарнsworthа с двумя холодными катодами

сывалась в нашей литературе, поэтому мы на ней останавливаться не будем.

Над усовершенствованием системы Зворыкина, ведущей в области телевидения, фирмой Радио Корпорейшен за последние годы проведена большая работа. Эта система позволяет разбивать изображение уже от 70 000 до 170 000 элементов.

Президент Радио Корпорейшен Сарнов в беседе с нами заявил, что в области передающей аппаратуры сейчас идет усовершенствование отдельных деталей, улучшается оптика, разрабатываются вопросы фотохимии, но главной проблемой теперь является выпуск дешевого высококачественного телевизионного приемника.

Громадное значение приобретает новая система катодного передатчика, изобретенная Фарнsworthом, работающим в Телевизен Лабораторис в Филадельфии.

Эта система имеет все данные для успешной конкуренции с системой Зворыкина.

Фарнsworth назвал свою систему «Имэдж диссектор», т. е. «рассекатель изображения».

Важнейшей частью новой системы является так называемый «электронный умножитель», открывающий новую эпоху в радиотехнике — применение ламп с холодным катодом, выполняющих все функции обычной лампы с накаливаемым катодом.

Опишем кратко основной принцип электронного умножителя.

Он основан на использовании вторичной эмиссии электронов, явлении, считавшемся до сих пор во всей вакуумной технике исключительно вредным.

Так диалектически развивается техника.

Излучение вторичных электронов происходит с двух катодов в результате их бомбардировки первичными электронами. Катоды покрываются наиболее активной в отношении излучения вторичных электронов поверхностью (цезиево-серебряный оксид).

Катоды вместе с анодом, помещаемым в центре между ними, собираются вместе в вакуумной трубке.

Анод имеет форму кольца. К аноду прикладывается положительное напряжение в несколько сот вольт. Трубка помещается в соленоид, питаемый от источника постоянного тока, так что по всей длине трубки поддерживается сильное магнитное поле.

Предположим теперь, что во внутризлектродном пространстве имеется несколько свободных электронов, появившихся например в результате фотоэлектрического действия, как в случае телевидения. Они будут немедленно притянуты к аноду.

Магнитное поле, фокусируя проходящие электроны, не позволяет им упасть на анод, и так как анод сделан в виде кольца, то электроны проходят через него и падают на второй катод и выбивают из него вторичные электроны, которые точно таким же образом идут к первому катоду и т. д. Каждый раз образуется все большее и большее количество электронов и, следовательно, первичные токи колоссально усиливаются.

Описанный процесс может повторяться очень большое количество раз, а так как каждый электрон, падающий на катод, выбивает до 8 вторичных электронов, то легко себе представить получающееся усиление, если электроны сделают хотя бы несколько циклов между катодами.

Усиление при электронном умножителе сейчас достигает 1 000 раз. На рис. 5 дана принципиальная схема умножителя Фарисворта. На рис. 6 изображена трубка Фарнsworthа.

В вышеприведенном упрощенном описании процесса действия трубки с холодным катодом как усилителя мы опустили одно важное обстоятельство.

Действие положительного потенциала на аноде, заставляющее электрон покинуть соседство с катодом и увеличивающее скорость электрона по мере приближения его к аноду, после того как электрон прошел плоскость анода, будет происходить в обратном направлении.

Это обратное действие объясняется тем, что теперь положительное напряжение на аноде будет уменьшать скорость электрона, притягивая его обратно. Поэтому электрон может упасть на второй катод либо с недостаточной скоростью, либо совсем не дойти до него.

Необходим какой-то источник дополнительной энергии. Это достигается включением между катодами настроенного контура с частотой около 50 мегациклов в секунду (6 м), как это показано на схеме, изображенной на рис. 5. С контуром слабо связан ламповый генератор, работающий с той же частотой. Он создает между катодами напряжение от 25 до 90 В. Действие этого напряжения обеспечивает достаточное излучение вторичных электронов.

Нам демонстрировали лампу с холодным катодом в лаборатории завода Гейнц и Кауфман в Калифорнии. Эта лампа была задающим генератором для двух 150-ваттных обычных ламп. Лампа при 1 100 В на аноде давала ток в 30 мА.

В новых типах вместо плоских катодов употребляются катоды с искривленной поверхностью, что дает автоматическую фокусировку электронов и уничтожает необходимость внешнего магнитного поля.

Возвратимся однако к телевизионной системе Фарнsworthа. Его катодный передатчик позволяет производить передачу сцен с натуры даже при

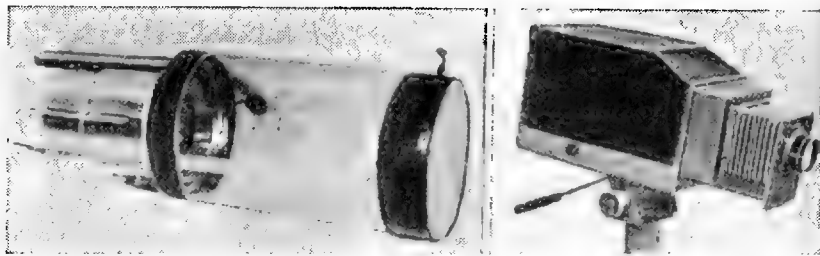


Рис. 7. Трубка (диссектор) Фарнsworthа. Справа—общий вид камеры

Сравнительная таблица важнейших телевизионных систем

Фирма		Что можно передавать (студия, фильмы, сцены с натуры)	Метод разложения	Число элементов	Число кадров в секунду	Тип светочувствительных элементов	Синхронизация
Телефунке	Немецкие	Студия, фильмы	Диск Нипкова или зеркальное колесо	40 000	25	Фотоэлемент	Специальный сигнал и механич. синхронизация
Феррерс		"	Диск Нипкова	40 000	25	"	"
Радио Корпорейшен	Американские	Студия, фильмы, сцены с натуры	Катодное, "иконоскоп"	70 000 до 170 000	24 до 60	"Мозаичная" пластинка	Специальный сигнал
Телевизионная Лаборатория (Фарнсворт)		Студия, фильмы, сцены с натуры	Катодное, "диссектор"	70 000	30	Однородная фотоактивная пластинка	"

облачной погоде. Этот передатчик работает как обычная кинокамера. Вместо мозаики Зворыкина Фарнсворт употребляет плоскую металлическую пластинку с однородной fotocувствительной поверхностью. Эта пластинка помещается в одном конце катодной трубки, в другом конце — металлическая поверхность, действующая как анод, с небольшим квадратным отверстием в середине.

При помощи линз камеры передаваемое изображение фокусируется на пластинке. Под влиянием света каждая точка пластинки излучает электроны. Их число зависит от степени освещенности данной точки поверхности пластинки. Оптическое изображение таким образом превращается в электронное, электроны притягиваются к аноду; посредством обычных методов развертки, применяющихся при катодном телевидении, электроны вынуждены пройти через вышеуказанное небольшое отверстие в аноде. По выходе электроны попадают во вторую часть трубки, представляющую собой вышеописанный электронный умножитель, где электронный поток усиливается в 1 000 раз и может быть через усилители подан на радиопередатчик.

Благодаря громадному усилительному действию электронного умножителя при системе Фарнворта легко осуществима прямая передача изображений с натуры.

Изображение при передаче разлагается на 70 000 элементов и передается от 24 до 30 раз в секунду. На рис. 7 показаны трубка и «диссектор» Фарнворта.

В качестве приемника в США окончательно победила высоковакуумная катодная трубка, над которой за последние годы проделана громадная объединенная работа специалистов вакуумной техники и фотохимии.

Тип приемной трубки у всех основных фирм отличается лишь в деталях. Формат изображения достаточно большой — 25 × 25 см. Сейчас размер флуоресцирующего экрана уже не является узким местом.

Основные черты важнейших систем телевидения можно свести в помещенную сверху таблицу.

Американцы проделали очень большую работу над проблемой передачи телевидения на дальние расстояния. Решение этой задачи идет также по двум путям: ретрансляции на ультракоротких волнах и применения специальных высокочастотных (т. н. «коаксиальных») кабелей.

По пути ультракоротких волн идет Радио Корпорейшен. Радио Корпорейшен организовала опытные передачи из студии в Нью-Йорке. Антенны были установлены на крыше здания «Импайр Билдинг» (высота 330 м) в Кемдене, расположенном в 130 км. На расстоянии 102 км расположена на горе Арней трансляционная станция. Мощность передатчика была около 200 Вт. Эта мощность признана недостаточной, ее будут увеличивать (немцы устанавливают 5 квт для трансляции). Передаваемые изображения были двух типов: с количеством элементов 19 200 и 70 000. Звук и изображения были полностью синхронизованы, несущие частоты их были разнесены в эфире на миллион периодов: звук передавался на волне 6 м (50 мц), а изображение — на волне 6,13 м (49 мц).

Над вторым способом высокочастотного кабеля работает Американская телеграфно-телефонная компания. Она подготавливает кабельную сеть для будущего развития телевидения.

Коаксиальный кабель с внешним диаметром в 12,5 см пропускает полосу частот в миллион периодов; трансляции при этом необходимо ставить через каждые 15—20 км.

Из всего описанного можно сделать основной вывод, что в лабораториях крупнейших капиталистических стран накоплен очень большой опыт в области телевидения. Совершенно несомненно его значение для соответствующих морских и военных министерств.

Делаются попытки внедрения телевидения, выпуска приемной аппаратуры. Начата подготовка сети, которая связала бы крупнейшие центры в каждой стране, но кризис не дает возможности для практической реализации всех желаний.

У нас в Советском союзе мы обязаны в кратчайший срок ликвидировать нашу отсталость в области лабораторных работ, объединить все усилия наших институтов и лабораторий, работающих по телевидению, с тем, чтобы уже в 1935 г. создать резкий перелом.

НКСвязи в 1935 г. должен установить мощный ультракоротковолновый передатчик для начала передач высококачественного телевидения. Необходимо начать готовить приемные устройства.

Также необходимо шире развить передачу телевидения на 1 200 элементов для создания активных кадров телеконтинентов.

КРУГЛЫЕ ОТВЕРСТИЯ В ДИСКЕ

В третьем номере журнала был приведен расчет диска Нипкова с квадратными отверстиями. При точном и аккуратном выполнении такой диск дает наилучшие результаты в смысле четкости принятого изображения. Однако не всегда можно сделать квадратный пробойник (пуансон) для пробивки дисков. Особенно трудно сделать такой пуансон в том случае, когда отверстия малы. Между тем круглые отверстия сделать чрезвычайно легко, взяв соответствующее сверло или иглолку.

Расчет диска с квадратными отверстиями дает для величины этого отверстия l , при 30 отверстиях выражение

$$l = \frac{2\pi R_{cp}}{1260} \text{ мм,}$$

где R_{cp} — средний радиус спирали, на которой расположены отверстия. Если пробить круглые отверстия диаметром, равным l , то нетрудно сообщить, что яркость изображения на экранчике на границах соседних строк будет значительно меньше, чем в середине этих строк. Другими словами, даже при точном изготовлении диска экран будет полосатым. Чтобы этого избежать, необходимо диаметр круглых отверстий d сделать несколько большим, чем l , или, как говорят, создать «перекрышку».

Для того чтобы рассчитать эту перекрышку, необходимо несколько глубже разобраться в вопросе, от чего зависит яркость экранчика в телевизоре.

Возьмем какую-либо точку экрана M (рис. 1). Свет от этой точки попадает в наш глаз только в тот очень небольшой промежуток времени, в течение которого отверстие мчится мимо нее. Для каждой точки экрана это бывает только один раз в течение держания всего кадра. В остальное время точка M не посылает в глаз света, так как неоновая лампа загорожена диском. Но число кадров в секунду велико (12,5 для стандарта в 30 строк). Следовательно, каждая точка M посылает в глаз свет 12,5 раза в секунду. Благодаря инерции глаза мы не увидим этих перерывов, и точка M будет нам казаться светящейся непрерывно, с некоторой уменьшенной средней яркостью. Очевидно, эта средняя яркость будет тем больше, чем длиннее промежуток времени, в течение которого отверстие проходит над этой точкой. А так как скорость отверстий постоянна, то этот промежуток времени зависит от длины отверстия вдоль строки. При квадратных отверстиях эта длина для всех точек экрана одинакова и поэтому он освещен равномерно. Иное будет с круглыми отвер-

ста точка находится меньший промежуток времени под действием пучка света, чем точка M_1 .

Для тех точек экрана, где приходится перекрышка, яркость будет определяться общим промежутком времени прохождения обоих соседних отверстий, образующих перекрышку, или суммой для этих отверстий, проходящих мимо данной точки. Так например, если два квадратных отверстия перекрывают друг друга, то яркость экрана в местах перекрышки в два раза превысит яркость других мест. При этом образуются светлые полосы вдоль строк.

Теперь нетрудно рассчитать наилучшую перекрышку круглых отверстий. Для этого потребуем, чтобы места стыка двух соседних строк имели такую же яркость, как и середины их. Этому требованию мы, очевидно, удовлетворим, если общая хорда двух пересекающихся кружков будет равняться их радиусу. В этом случае сумма хорд как раз будет равна диаметру отверстия. Из рис. 3

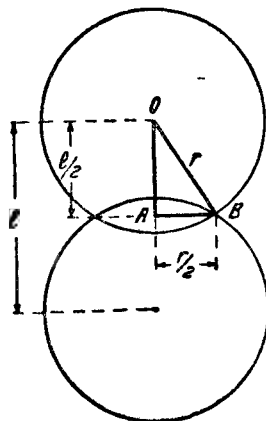


Рис. 3

мы легко рассчитаем искомый диаметр круглых отверстий.

Расстояние между центрами двух соседних отверстий поперек равно l . Из чертежа видно, что в прямоугольном треугольнике OAB один катет $OA = \frac{l}{2}$, другой $AB = \frac{r}{2}$ и гипотенуза $OB = r$.

Отсюда

$$r^2 = \left(\frac{l}{2}\right)^2 + \left(\frac{r}{2}\right)^2$$

или

$$\frac{3}{4} r^2 = \frac{l^2}{4}$$

откуда

$$r = \frac{l}{\sqrt{3}}$$

и искомый диаметр

$$d = 2r = \frac{2l}{\sqrt{3}}$$

Итак, диаметр круглых отверстий должен быть в $\frac{2}{\sqrt{3}}$, т. е. приблизительно в 1,16 раза больше, чем сторона квадратного отверстия для диска того же радиуса.

Например, если для квадратного отверстия получилось $l = 0,7$ мм, то круглое надо взять диаметром $d = 0,7 \cdot 1,16 \approx 0,81$ мм.

Все же и в этом случае экран не будет совершенно равномерным, но полосатость его будет сведена к минимуму.

А.

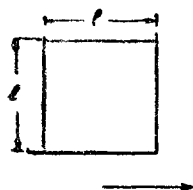


Рис. 1

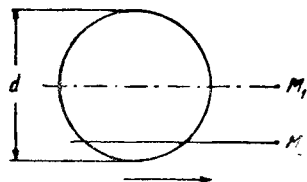
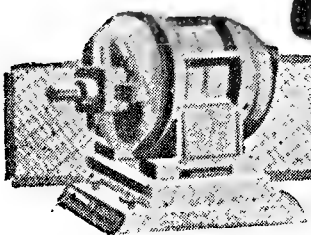


Рис. 2

ствиями. Для точки M_1 , через которую проходит центр круглого отверстия, длина его будет наибольшей и равной диаметру. Следовательно, в точке M_1 яркость экрана будет наибольшей. Соответственно в точке M_2 (на краю отверстия, рис. 2) яркость будет наименьшей (минимальной), так как

Самодельная динамомашина



Инж. М. Боголепов

Существенное отличие динамомашины от гальванических элементов и аккумуляторов заключается в том, что она позволяет за счет механической энергии создать электрический ток, не затрачивая при этом, помимо этой механической энергии, никаких веществ или химических препаратов.

Таким образом электрический ток можно создать, пользуясь силой ветра, течения или падения воды и, вообще, любым механическим двигателем.

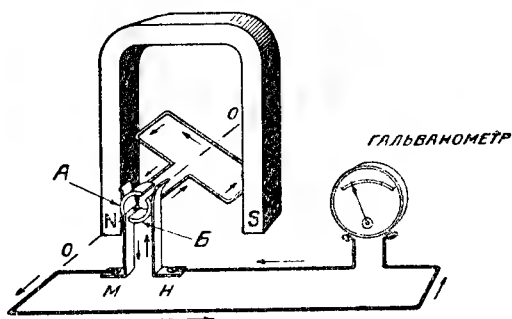


Рис. 1

Мы имеем в виду постройку динамомашины исключительно для целей зарядки небольших аккумуляторов, причем мощность ее (60 W) взята с таким расчетом, чтобы за отсутствием специального двигателя эту динамомашину можно было в крайнем случае вращать рукой.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДИНАМОМАШИНЫ

Возьмем обыкновенный подковообразный магнит (рис. 1) и между его концами, которые носят название полюсов (один из них — северный, всегда обозначаемый латинской буквой *N*, и второй — южный, обозначаемый буквой *S*), поместим виток проволоки в виде рамки, концы которого отогнем наружу и подведем их к двум половинкам *A* и *B* медного распиленного пополам кольца.

После этого рамку и эти полукольца, называемые коллектором, укрепим каким-либо способом на оси *OO'*, к каждому полукольцу прижмем по медной упругой пластинке *M* и *H* (эти пластинки носят название щеток) и последние соединим с каким-либо чувствительным электрическим прибором, например гальванометром, способным обнаруживать наличие в проводнике тока и определять его направление.

Если теперь проволочную рамку с коллектором привести во вращение, то стрелка гальванометра

отклонится в сторону, причем, по мере увеличения скорости вращения, стрелка будет отклоняться на больший угол.

Отклонение стрелки будет свидетельствовать, что через гальванометр протекает электрический ток, который возникает при вращении рамки в магнитном поле магнита, причем сила тока увеличивается по мере увеличения скорости вращения проволочной рамки.

При указанных на рисунке расположении полюсов магнита и направлении вращения рамки в левой половине рамки, двигающейся у северного полюса сверху вниз, всегда будет возникать ток, идущий по направлению к левой щетке *M*, а в правой половине рамки (двигающейся снизу вверх у южного полюса) ток будет течь от правой щетки *H*. Во внешней цепи возникнет ток в направлении от щетки *M* к щетке *N*. В конечном счете мы получим замкнутый ток, текущий в направлении, указанном на рисунке стрелками.

Но даже при большой скорости вращения проволочной рамки в одном витке возникнет очень малое напряжение, и ток будет получаться чрезвычайно малым. Кроме того при одном витке ток будет очень резко пульсирующим (прерывистым).

Поэтому вместо одного витка между полюсами магнита помещают целую проволочную обмотку, состоящую из многих витков, как бы последова-

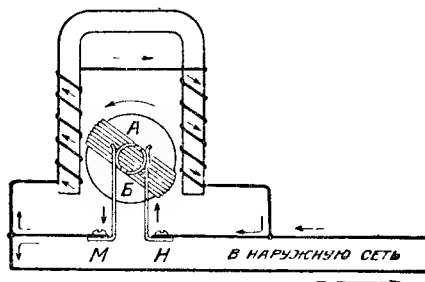


Рис. 2

тельно соединенных между собой. Тогда напряжения, возникающие в каждом витке обмотки, будут складываться, отчего общее напряжение на концах обмотки увеличится. Вся эта обмотка вместе с остовом, на котором она расположена, носит название якоря динамомашины.

Напряжение, появляющееся на концах рамки, во много раз увеличится в том случае, если внутри проволочного мотка поместить кусок мягкого железа, называемый сердечником якоря, такой формы и величины, чтобы он возможно ближе подходил к магнитным полюсам, как это показано на

рис. 2. Происходит это потому, что магнитный поток, создаваемый полюсами магнита, испытывает благодаря железу, помещенному внутри обмотки якоря, меньшее магнитное сопротивление и вследствие этого делается значительно интенсивнее. С этой точки зрения весьма важно, чтобы воздушный зазор между якорем и полюсными наконечниками магнитов был возможно меньшим.

Подобный прибор, состоящий из простого магнита и железного якоря (барабана) с намотанной поверх него изолированной проволокой в виде одного мотка (секции), называется магнито-электрической машиной или сокращенно магнето и обычно применяется при автомобильных и иных двигателях внутреннего сгорания, где требуется получение короткой искры для вспышек газа.

Иного практического значения магнето почти не имеют, так как мощность тока, создаваемого динамомашиной, ограничена силой магнитного поля, которая при постоянных магнитах может достигать лишь определенной предельной величины. Кроме того при одной только секции обмотки (независимо от числа витков) ток во всех случаях будет прерывистым, резко пульсирующим.

Оба эти затруднения в динамомашинах устраняются тем, что вместо простого магнита в них применяются электромагниты. Пропуская через обмотки электромагнитов соответствующей силы ток, мы этим самым можем значительно увеличить силу магнитного поля и получить магнитные поля гораздо более сильные, чем при постоянных магнитах. Для того же чтобы избежать прерывистости тока, на железный сердечник вместо одной наматывается несколько расположенных рядом секций (обмоток), которые вступают по очереди в работу значительно ранее того момента, когда произойдет прекращение возбуждения тока в соседней с ней секции. При этом ток в наружной цепи получается уже не прерывистый, а волнообразный, слабо пульсирующий, причем величина пульсаций будет тем меньше, чем большее

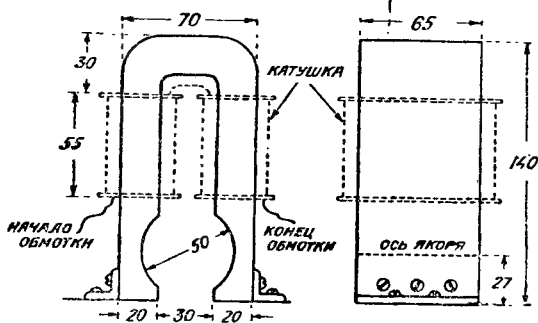


Рис. 3

число секций будет намотано на якорь. Вместо того чтобы питание обмотки электромагнитов производить от постороннего источника тока, что осложняло бы применение таких машин, эту обмотку питают тем же током, который вырабатывает сама машина, т. е., иначе говоря, часть тока, возбуждаемого в обмотке якоря, ответвляется в цепь возбуждения электромагнитов, а другая его часть поступает в наружную цепь, как это и показано на рис. 2 стрелками.

Для начального возбуждения динамомашины сердечники ее электромагнитов должны быть хотя бы в очень незначительной степени намагничены; поэтому их делают из твердого железа или

чугуна, которые способны в небольшой степени удерживать в себе магнетизм. После того как ток возник, происходит подмагничивание электромагнитов: возникший в якоре начальный очень слабый ток, проходя через обмотку электромагнитов, намагничивает сердечник электромагнита, отчего будет усиливаться магнитное поле, создаваемое этим электромагнитом, а это вызовет увеличение силы тока в обмотке якоря; усилившийся ток, проходя через обмотку электромагнитов, будет еще более увеличивать силу магнитного поля электромагнита, а это в свою очередь вызовет опять увеличение силы тока в якоре и т. д. Это увеличение силы тока в якоре будет происходить до известного предела, зависящего от устройства машины.

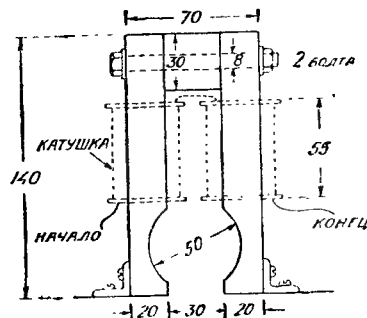


Рис. 4

Для получения потребного остаточного намагничивания сердечников электромагнитов через их обмотку предварительно пропускают ток от постороннего источника постоянного тока или приближают к ним сильный магнит. Так как сердечники делаются из твердого железа или чугуна, то после однократного намагничивания они в дальнейшем будут сохранять в себе слабый, так называемый *остаточный магнетизм*, который во всех последующих случаях и будет достаточным для начального возбуждения машины.

Итак, основными частями динамомашины являются: 1) электромагнит того или иного типа (с чугунным или железным сердечником), 2) якорь с обмоткой из изолированной проволоки и с сердечником из мягкого железа, 3) коллектор, т. е. собиратель тока, и 4) щетки из меди или угля.

Кроме того во всякой динамомашине имеются следующие детали: ось, на которой укрепляются якорь и коллектор, подшипники для оси, щеткодержатель, позволяющий устанавливать щетки в том или ином положении, и передача, состоящая из шкивов и ремней.

О всех этих частях мы и поговорим в отдельности.

ЭЛЕКТРОМАГНИТ

Электромагниты у динамомашин бывают весьма различной формы и с различным числом пар полюсов, но во всех почти случаях они представляют как бы основу (станину) всей машины, на которой укрепляются остальные ее части. Учитывая, что в распоряжении радиолюбителя могут быть лишь примитивные технические средства для постройки динамомашины, мы приведем здесь описание простейшей динамомашины с электромагнитом наиболее простой формы, а именно с подковообразным магнитом.

Сердечник подобного электромагнита по усмотрению и в зависимости от наличия технических средств может быть выполнен двумя способами: или в виде сплошной подковы, т. е. из целого куска железа, или же сборный из отдельных железных полос (рис. 3 и 4).

В последнем случае отдельные части должны быть весьма тщательно подогнаны друг к другу и плотно стянуты между собою при помощи сквоз-

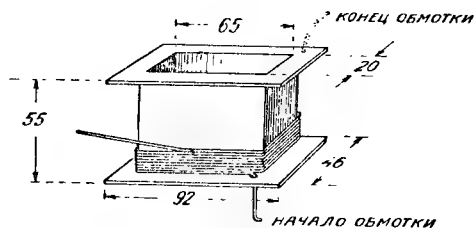


Рис. 5

ных железных болтов с гайками или, еще проще, склепаны заклепками из мягкого железа.

Для изготовления электромагнита берут обыкновенное полосовое железо шириною около 65 мм и толщиной 18—20 мм. Если есть возможность обратиться к помощи кузнеца, то железную полосу берут длиною около 270 мм и из неегибают подкову с таким расчетом, чтобы расстояние между ее прямыми частями было равным 30 мм, а длина самих прямых частей магнита равнялась 110 мм (рис. 3).

При ковке подковы на ее концах одновременно делают и указанные на рисунке полукруглые вогнутости, дабы в дальнейшем не пришлось слишком долго возиться над выпиливанием их при помощи напильника.

Эти вогнутости заменяют собой так называемые полюсные наконечники и служат для некоторого охвата якоря и большего сосредоточения магнитных линий у его поверхности.

Если невозможно будет сделать кованый сердечник, то в этом случае его изготавливают уже слесарным путем из отдельных частей (рис. 4). При этом для боковых частей берут такое же железо размерами 65 × 20 мм, а для соединительной части — несколько толще, например в 25—30 мм.

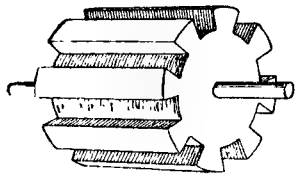


Рис. 6

Как было сказано, при сборном сердечнике соприкасающиеся части должны быть тщательно обработаны и весьма плотно прижаты друг к другу, так как через них будет проходить магнитный поток, и поэтому малейшая неплотность в местах соединений значительно повысит сопротивление магнитного пути, отчего уменьшится магнитный поток.

По изготовлении сердечника берут кусок жести и из него вырезают правильный кружок диамет-

ром 50 мм, который будет служить шаблоном. По этому шаблону на концах сердечника с возможно большей точностью выпиливают полукруглые выемки с таким расчетом, чтобы центр выемок был расположен на высоте около 27 мм. Поверхность этих выемок должна быть хорошо зачищена мелкой наждачной бумагой или мелким наждаком.

Так как сердечник должен быть укреплен на основной доске в вертикальном положении, то снаружи к его концам при помощи железных заклепок или шурупов прикрепляют медные (в крайнем случае можно и железные) лапки. Но предварительно до этого нелишне будет слегка закалить боковые части сердечника электромагнита, для чего их равномерно нагревают на горячих угольях до темнокрасного каления и быстро и одновременно опускают в холодную воду, где и держат их до полного охлаждения. Закаленный сердечник будет лучше сохранять остаточный магнетизм.

Сильно закаливать железо или применять для сердечника сталь отнюдь не следует, так как такие сердечники будут оказывать большое сопротивление магнитному потоку.

После закалки еще раз следует проверить межполюсное пространство по шаблону и поверхности вогнутостей очистить от нагара.

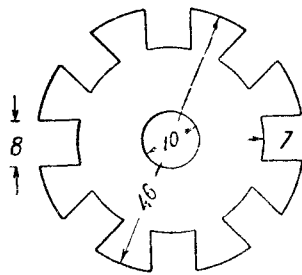


Рис. 7

По изготовлении сердечника приступают к намотке катушек электромагнита, для чего берут плотный картон толщиной в 1—1,5 мм и из него скалывают два прямоугольных каркаса длиною по 55 мм и с таким внутренним отверстием, чтобы они более или менее плотно надевались на боковые части сердечника. По концам каркасов наклеивают закраины из фанеры или толстого картона шириною около 13—14 мм (рис. 5), после чего всю поверхность каркаса и сами закраины покрывают асфальтовым или хотя бы шеллачным лаком. После просушки на эти каркасы наматывают обмотку из проволоки 0,6 мм ПБД; всего потребуется около 900 г такой проволоки. Намотка производится так: в одной из закраин каркаса у самого ее основания просверливают отверстие, сквозь которое выпускают конец проволоки длиною примерно 10—15 см, и затем начинают наматывать проволоку правильными рядами, плотно укладывая виток к витку.

Направление витков указано на рис. 5. Дойдя до второй закраины, намотанный слой проволоки слегка покрывают густым шеллачным лаком (этого можно и не делать) и, не обрывая проволоки, точно таким же порядком наматывают второй слой проволоки, покрывают его лаком, затем в том же порядке наматывается третий слой и т. д. Таким образом на каждый каркас нужно будет намотать по 450 г проволоки.

Если для намотки последнего слоя нехватит оставшегося количества выделенной для одной катушки проволоки, то его можно и не наматывать, а оставшуюся проволоку следует отрезать, пропу-

стив конец ее длиной 100—150 мм в ближайшую закраину катушки.

По окончании намотки витки сверху покрывают густым шеллачным или асфальтовым лаком и оклеивают обмотку плотной бумагой, клеенкой или какой-либо другой материей, после чего катушку ставят в теплое место для просушки.

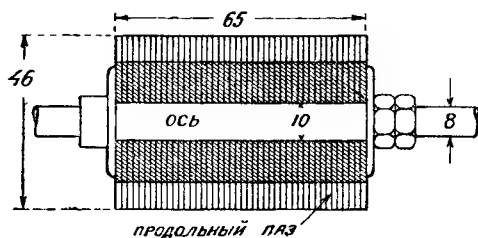


Рис. 8

Совершенно таким же порядком и в том же направлении наматывают и вторую катушку, причем на обеих катушках должно быть одинаковое число слоев обмотки.

Готовые катушки надевают на прямые части железного сердечника, но так, чтобы начало первой катушки и конец второй катушки находились внизу, т. е. ближе к якорю, и спаивают конец первой катушки с началом второй, как это указано на рис. 3 и 4.

Этим и заканчивается устройство электромагнита, который затем укрепляют при помощи шурупов на толстой дубовой доске, служащей основанием динамомашины.

ЯКОРЬ

Якорь представляет собою самую ответственную и самую сложную деталь динамомашины. От сборки и подгонки якоря почти всецело зависит действие динамомашины, причем большую роль здесь играет еще и качество железа, из которого построен сердечник якоря.

От последнего совершенно не требуется, чтобы он удерживал в себе остаточный магнетизм, и, наоборот, необходимо, чтобы он обладал возможно

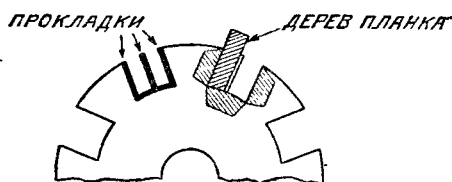


Рис. 9

большой магнитопроницаемостью, так как через якорь будет проходить магнитный силовой поток электромагнита. Поэтому якорь делается из мягкого хорошо отожженного железа.

В нашем случае сердечник должен иметь форму барабана диаметром 46 мм и длиной 65 мм с 8 продольными пазами (выемками), в которые и будут укладываться секции намотки (рис. 6).

При вращении якоря ток будет возникать не только в его обмотке, но и в самом железе якоря, т. е. в барабане.

Токи, появляющиеся в самом барабане, называются токами Фуко, иногда они достигают большой силы и вызывают сильное нагревание барабана якоря, причем на образование токов Фуко бесполезно затрачивается значительное количество механической энергии.

Так как токи Фуко идут параллельно обмотке якоря, т. е. вдоль барабана, то, чтобы преградить им путь и тем самым ослабить действие этих токов, барабан якоря делают не из массивного куска железа, а собирают из отдельных тонких железных пластин (наподобие сердечника трансформатора), изолированных друг от друга и плотно стянутых между собою на оси барабана.

Для якоря описываемой здесь динамомашины берут 8-фунтовое или в крайнем случае 10-фунтовое (3,5—4 кг) черное кровельное железо (лучше всего шведское) и из него нарезают правильные кружки диаметром 46 мм в таком количестве, чтобы из этих кружков можно было собрать якорь длиной около 65 мм.

В центре кружков просверливают отверстие для оси диаметром около 10 мм, по окружности же всех кружков аккуратно, по шаблону, вырезают или вырубят зубилом 8 прямоугольных выемок шириною около 8 мм и глубиной 7 мм (рис. 7).

Точный размер выемок, зависящий от толщины изоляционных прокладок и диаметра проволоки с изоляцией, следует определить опытным путем, намотав потребное число витков проволоки хотя бы на вырез, сделанный в деревянной болванке, и лишь после этого производить вырезку выемок в железных кружках.

По изготовлении якорных пластинок их нанизывают на проволоку, отжигают в печи или в жаровне до красного каления и затем сейчас же заправляют в горячую золу, где они и остаются до тех пор, пока совсем не остынут. Чтобы пластинки остывали возможно медленнее, нужно засыпать их сверху толстым слоем золы. Отожженные пластинки очищают от нагара и окалины и тщательно выпрямляют их на металлической плите при помощи деревянного молотка. Затем собирают их на приготовленной оси, стягивают туго при помощи имеющейся на оси гайки или иным способом и тщательно выверяют и зачищают поверхности якоря и его пазов.

Когда подгонка будет окончена, пластины опять снимают с оси, счищают получившиеся по краям заусенцы и одну сторону каждой пластинки покрывают шеллачным лаком и оклеивают тонкой папиросной бумагой.

Не дожидаясь окончательного засыхания лака, все пластинки снова и уже окончательно собирают на оси и плотно стягивают их между собою при помощи гайки и широких медных или железных шайб, как это показано на рис. 8. При сборке барабана главное внимание нужно обращать на то, чтобы при вращении якорь не бил в стороны и не задевал за полюсы электромагнита.

Следует иметь в виду, что чем меньше будет зазора между полюсами электромагнита и поверхностью сердечника якоря, тем продуктивнее будет работа динамомашины. В нашем случае зазоры эти приняты по 2 мм, но в крайнем случае величину зазоров можно увеличить до 3 мм, но не более.

После окончательной сборки и проверки сердечника приступают к намотке на него проволоки, хотя до намотки необходимо раньше изготовить коллектор.

Однако об устройстве коллектора мы скажем несколько позже, а сейчас перейдем к намотке якоря.

Для обмотки якоря описываемой динамомашины берут около 140 г медной проволоки диаметром 0,6 мм ПВД (можно применить проволоку и ПШД, но при этом размеры пазов якоря получатся уже совершенно иные) и делят ее на 8 равных частей, т. е. по числу выемок (пазов) у якоря. Прежде нежели делить проволоку, безусловно

рациональнее сначала сделать пробную обмотку одной секции и только после этого уже разрезать ее на равные части, добавляя к ним некоторое количество на запас, так как обмотки в каждой секции могут иметь не совсем одинаковую длину.

Перед намоткой дно и бока каждого паза необходимо тщательно изолировать, для чего берут самый плотный картон толщиной примерно в 0,5 мм и из него нарезают или отдельные полоски как раз по ширине дна и боков вырезов или же из более широких полосок сгибают прямоугольные желобки как раз по форме вырезов и несколько длиннее самого якоря с тем, чтобы концы полосок или желобков можно было загнуть на концах якоря (рис. 9).

Обмотка нашей машины разбивается на 8 секций, а так как сердечник имеет лишь 8 пазов, то понятно, что в каждую пару пазов будет укладываться по 2 секции. При указанных размерах и количестве проволоки каждая секция должна иметь 15 витков, расположенных в 5 слоев (по 3 витка в каждом слое). При этом соседние секции в каждом пазу сердечника точно так же должны быть изолированы друг от друга при помощи картонной прокладки.

Оклейку пазов картоном следует производить густым шеллачным лаком, временно, впредь до высыхания лака, привязывая полоски при помощи

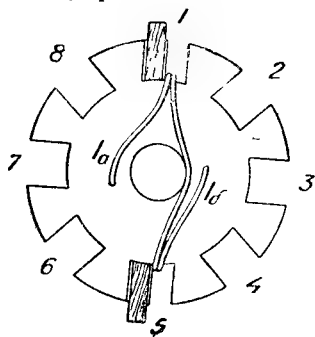


Рис. 10

ниток. Вместо картона с большим удобством оклейку можно произвести и какой-либо плотной материей, например холстом.

При намотке секций поступают следующим образом: из дерева выстругивают 2 планки толщиной как раз в ширину пространства, занимаемого одной секцией, за вычетом толщины средней и боковой изоляционных прокладок (рис. 9), длина же планки должна быть несколько больше длины сердечника.

Указанные планки помещают в противоположащие пазы сердечника, помеченные цифрами 1 и 5 (рис. 10), прикладывают к планкам изолирующие картонные прокладки и в оставшиеся в пазах свободные промежутки наматывают первую секцию, обозначенную цифрами 1а—1б.

Секция начинается на конце 1а якоря и после укладки 15 витков заканчивается в точке 1б, причем нужно оставить свободные концы провода длиной примерно по 50—60 мм. Так как при намотке проволока будет несколько огибать ось, то последнюю около самого сердечника нужно покрыть лаком и оклеить в один-два слоя холстом.

По окончании намотки первой секции концы ее тем или иным способом временно закрепляют, чтобы секция не могла размотаться, и приступают к намотке пятой секции, начиная вести намотку с конца 5а и заканчивая ее на противоположном конце 5б якоря. После этого по порядку наматыва-

ют секции третью и седьмую, затем — вторую и шестую и наконец четвертую и восьмую. При этом намотку всех секций производят в строго одинаковом порядке, поворачивая сердечник соответственной выемкой вверх и отсюда начиная намотку.

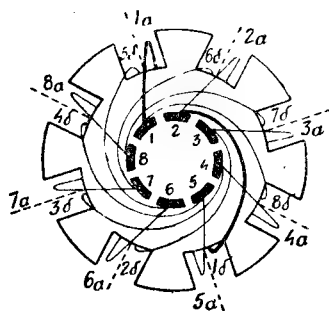


Рис. 11

Закончив намотку всех секций, их соединяют между собой последовательно, а именно: второй конец первой секции спаивают с начальным концом второй секции, второй конец второй секции — с начальным концом третьей секции и т. д., пока наконец второй конец восьмой секции не будет спаян с начальным концом первой секции.

После этого полученные 8 спаянных концов по порядку номеров подводят к соответственным пластинам коллектора, число которых, само собой понятно, должно быть тоже 8. Таким образом начальный конец первой секции с припаянным к нему концом восьмой секции присоединяется к ближайшей пластине коллектора, помеченной цифрой 1, начальный конец второй секции с припаянным к нему вторым концом первой секции — к пластине коллектора, помеченной цифрой 2, и т. д., как это и показано схематически на рис. 11.

Для большей ясности на рисунке все секции показаны в один виток (первая секция выделена толстой линией), причем начальные концы подведены к ближайшим пластинкам коллектора, вторые же концы обведены вокруг коллектора пунктирной спиральной линией. На самом же деле, на практике все концы должны быть туго натянуты, чтобы исключить всякую возможность сдвига обмоток. Для той же цели все слои наматываемых секций следует обильно покрывать шеллачным лаком, чтобы все отдельные части проволок хорошо склеились между собою и при быстром вращении не могли выпучиваться из пазов сердечника и задевать за полюсы якоря.

Следует при этом указать, что глубина пазов сердечника должна быть такая, чтобы поверхности намотанных секций были ниже промежуточных зубцов сердечника лишь на самую ничтожную величину и во всяком случае не более 1 мм.

При соединении концов секций можно поступить и наоборот, что является до некоторой степени более удобным, а именно: к ближайшим пластинам коллектора подвести вторые концы всех секций (идущие от наружных слоев обмотки), начальные же концы обводить вокруг оси и присоединять к соседней секции. Такой порядок намотки не меняет сути дела. Графически он показан на рис. 11.

Вполне законченный якорь ставят на несколько часов в теплое (но не горячее) место для просушки, после чего уже приступают к общей сборке динамомашин.

(Продолжение в следующем номере)

РАСЧЕТ

мощного каскада

Расчет многокаскадного передатчика ведется, начиная с оконечного — самого мощного каскада, работающего на антенну, и кончается расчетом возбuditеля. Излагаемый ниже расчет режима усилительного каскада, схема которого дана на рис. 1, пригоден для телеграфных передатчиков, имеющих в последнем каскаде колебательную мощность (P_k) до 500 Вт.

Расчет носит приближенный характер, но для передатчиков малой и средней мощности он вполне достаточен по точности.

Основан расчет на так называемой идеализированной управляющей характеристике лампы (рис. 2), представляющей зависимость между анодным током i_a и управляющим напряжением e_{st} , которое равно $e_g + De_a$, где e_g и e_a — переменные напряжения на сетке и на аноде, а D — проницаемость лампы. Характеристика эта изображается ломаной линией, проходящей через начало координат, верхний перегиб выражен упрощенно углом. Режим выбран соответствующий колебаниям II рода с косинусоидальным импульсом анодного тока, причем максимальный импульс анодного тока ($I_a \max$) взят равным току насыщения лампы (I_s).

$$I_a \max = I_s \quad (1)$$

Таким образом режим взят нормальный, не перенапряженный.

Рассмотрим два основных случая расчета.

1. **Задана колебательная мощность (P_k)** Нужно подобрать лампу и определить режим с максимальной кпд (η_{\max})

Пусть требуется иметь $P_k = 25$ Вт. По таблицам ламп по графе I/k подходит лампа ГК-36 (теперь она называется ГК 2). Если в таблицах этой графы нет, то подбор производится по приближенной формуле:

$$P_k \approx 0,2 I_s E_a = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 750 = 30 \text{ Вт}, \quad (2)$$

где ток насыщения $I_s = 200$ мА и анодное напряжение $E_a = 50$ В взяты из таблиц. Параметры ГК-36, необходимые для расчета: допустимое рассеяние на аноде $P_a \max = 20$ Вт, проницаемость $D = 0,02$ и крутизна

$$S = 1,7 \frac{\text{мА}}{\text{В}} = 0,0017 \frac{\text{А}}{\text{В}}.$$

Каждый коротковолновик должен углублять свои знания в области теории и расчета применяемой аппаратуры, ее режима и деталей. Нельзя удовлетвориться тем, что удается путем подбора получить максимальный накал индикатора в антенне, имея в то же время раскаленным чуть ли не «добела» анод и плохой тон передатчика.

Редакция будет помещать систематически материал по простейшему расчету коротковолновых устройств, причем каждый расчет будет изложен на численном примере, взятом из практики.

Желательно получить от читателей отзывы о помещаемых статьях.

Таким образом по мощности лампа подходит. Проверим ее еще на анодное рассеяние.

$$P_a = P_k \frac{1-\eta}{\eta} = 25 \frac{1-0,6}{0,6} \approx 17 \text{ Вт}, \quad (3)$$

что меньше допустимого рассеяния мощности (20 Вт).

Величина кпд $\eta = 0,6$ взята заведомо несколько преуменьшенная. Однако для ламп еще меньшей мощности нужно брать $\eta = 0,5$. Итак, и по рассеянию на аноде лампа подходит.

Поэтому можно перейти к расчету режима. Найдем коэффициент использования анодного напряжения ξ , представляющий отношение амплитуды первой гармоники напряжения на аноде E_{ma1} к E_a , т. е.

$$\xi = \frac{E_{ma1}}{E_a} \quad (4)$$

Его находим по формуле:

$$\xi = 1 - \frac{I_a \max}{(1+D) S E_a} = 1 - \frac{0,2}{(1+0,02) 0,0017 \cdot 750} \approx 0,85 \quad (5)$$

Теперь из формулы (4) определим E_{ma1} :

$$E_{ma1} = \xi \cdot E_a = 0,85 \cdot 750 = 637,5 \text{ В}.$$

Далее узнаем амплитуду первой гармоники анодного тока i_{ma1} по формуле:

$$i_{ma1} = \frac{2 P_k}{E_{ma1}} = \frac{2 \cdot 25}{637,5} = 0,078 \text{ А} = 78 \text{ мА} \quad (6)$$

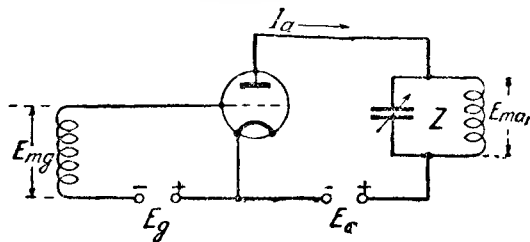


Рис. 1

По величине I_{ma_1} находим коэффициент 1-й гармоники анодного тока α' , представляющий отношение I_{ma_1} к $I_{a \max}$

$$\alpha' = \frac{I_{m1}}{I_{a \max}} = \frac{78}{200} = 0,39 \quad (7)$$

Зная α_1 , необходимо обратиться к табл. 1, из которой определяется значение так называемого угла отсечки анодного тока θ , соответствующего $\alpha_1 = 0,39$. Угол отсечки (или просто отсечка) θ

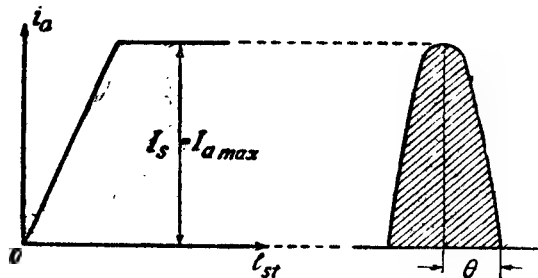


Рис. 2

представляет половину продолжительности импульса анодного тока, выраженную в градусах так что период равен 360° (рис. 2).

Таблица 1

θ	$\alpha_1 = \frac{I_{ma_1}}{I_{a \max}}$	$\beta = \frac{\eta}{\xi}$	$\cos \theta$
40	0,280	0,955	0,766
45	0,310	0,945	0,707
50	0,340	0,930	0,640
55	0,370	0,915	0,571
60	0,385	0,900	0,497
65	0,410	0,885	0,419
70	0,425	0,865	0,339
75	0,445	0,850	0,256
80	0,465	0,830	0,170
85	0,485	0,810	0,084
90	0,500	0,790	0,000
95	0,510	0,770	-0,084
100	0,520	0,750	-0,170
105	0,525	0,730	-0,256
110	0,530	0,710	-0,339
115	0,533	0,690	-0,419
120	0,535	0,670	-0,497

В нашем случае $\theta = 61^\circ$. Из этой же таблицы находим коэффициент β , равный отношению η к ξ :

$$\beta = \frac{\eta}{\xi} = 0,895 \quad (8)$$

Из формулы (8) находим КПД каскада

$$\eta = \beta \cdot \xi = 0,895 \cdot 0,85 = 0,76 = 76\% \quad (9)$$

Далее подсчитываем амплитуду напряжения возбуждения, необходимую для работы каскада в рассматываемом режиме

$$E_{mg} = \frac{I_{a \max}}{S(1 - \cos \theta)} + DE_{ma_1} = \frac{0,2}{0,0017(1 - 0,48)} + 0,02 \cdot 637,5 = 226,25 + 12,75 = 239 \text{ В.} \quad (10)$$

Величину $\cos \theta$ берем из табл. 1.

Находим сеточное смещение E_g :

$$E_g = E_a - E_{ma_1} - E_{mg} = 750 - 637,5 - 239 = -126,5 \text{ В} \quad (11)$$

Подводимая мощность P равна:

$$P = \frac{P_k}{\eta} = \frac{25}{0,76} = 33 \text{ Вт} \quad (12)$$

Отсюда рассеяние на аноде будет

$$P_a = P - P_k = 33 - 25 = 8 \text{ Вт} \quad (13)$$

Величина постоянной слагающей анодного тока, по которой можно с помощью анодного миллиамперметра проверить режим каскада, вычисляется по формуле:

$$I_a = \frac{P}{E_a} = \frac{33}{750} = 0,044 \text{ А} = 44 \text{ мА} \quad (14)$$

И наконец сопротивление анодного контура, необходимое для расчета последнего:

$$Z = \frac{E_{ma_1}}{I_{ma_1}} = \frac{637,5}{0,044} = 8170 \text{ }\Omega \quad (15)$$

Этим и заканчивается расчет режима.

Переходим ко второму случаю.

2. Задана лампа. Нужно рассчитать режим максимальной полезной мощности ($P_{k \max}$).

Пусть задана лампа УК-30. Ее параметры:

$$D=0,1; S=0,0017 \frac{\text{А}}{\text{В}}; I_s=120 \text{ мА};$$

$$E_a=320 \text{ В}; P_{a \max}=8 \text{ Вт.}$$

Теория показывает, что режим $P_{k \max}$ для ламп малой и средней мощности (до нескольких сот ватт) получается всегда при $\theta = 120^\circ$. Тогда из табл. 1 имеем: $\alpha_1 = 0,535$ и $\beta = 0,67$. Делаем расчет.

По формуле (5) находим ξ :

$$\xi = 1 - \frac{0,12}{(1 + 0,1) 0,0017 \cdot 320} = 0,8.$$

Определяем I_{ma_1} из формулы (7)

$$I_{ma_1} = 0,535 \cdot 0,12 = 0,0640 \text{ А} = 64 \text{ мА.}$$

Далее узнаем E_{ma_1} из формулы (4):

$$E_{ma_1} = 0,8 \cdot 320 = 256 \text{ В.}$$

Полезная максимальная мощность по формуле (6) равна

$$P_{k \max} = \frac{1}{2} E_{ma_1} \cdot I_{ma_1} = \frac{1}{2} \cdot 256 \cdot 0,064 = 8,2 \text{ Вт.}$$

КПД определяется формулой (8)

$$\eta = 0,67 \cdot 0,8 = 0,535 = 53,5\%$$

Рассеяние на аноде по формуле (3):

$$P_a = 8,2 \frac{1 - 0,535}{0,535} = 7,1 \text{ Вт.}$$

Возбуждение на сетке из формулы (10) будет:

$$E_{mg} = \frac{0,12}{0,0017(1 + 0,497)} + 0,1 \cdot 256 = 72,5 \text{ В.}$$

Смещение на сетке:

$$E_g = 320 - 256 - 72,5 = -8,5 \text{ В.}$$

Подводимая мощность

$$P = 8,2 + 7,1 = 15,3 \text{ Вт.}$$

Постоянная слагающая анодного тока из формулы (14)

$$I_a = \frac{15,3}{320} = 0,048 \text{ А} = 48 \text{ мА.}$$

Сопротивление контура будет:

$$Z = \frac{256}{0,064} = 4000 \text{ }\Omega.$$

Второй случай расчета не нуждается в новых формулах и, следовательно, весь электрический расчет режима усилительного каскада укладывается в приведенные 15 соотношений.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И ДВУХТАКТНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ЛАМП

Такое включение применяют, если одна лампа не развивает нужной P_k , а взять более мощную лампу по тем или иным соображениям нельзя. Двухтактное включение (рис. 3) значительно целесообразнее параллельного. Если же все-таки приходится делать параллельное включение, то включать более двух ламп не следует.

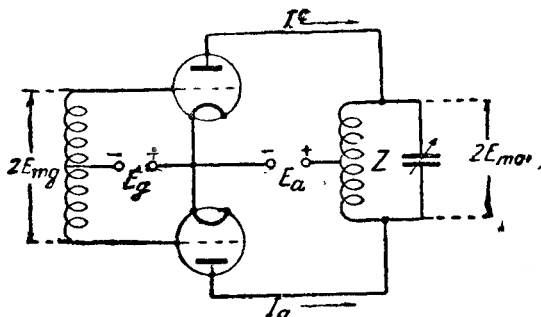


Рис. 3

Для параллельного включения расчет ведется для одной лампы, но не на половину нужной мощности P_k , как казалось бы следовало, а на $0,8 P_k - 0,7 P_k$, так как параллельно включенная лампа увеличивает мощность не на 100%, а лишь на 40—60% (меньше на более коротких волнах). Все напряжения в схеме E_{ma} , E_{mg} , E_g остаются такими же, как и при одной лампе.

Все токи I_a max, I_{ma} , I_a увеличиваются примерно в два раза.

То же получается и с мощностями P_k , P и P_a . Сопротивление контура Z становится вдвое меньше. Коэффициенты ξ , α_1 и β не изменяются.

Двухтактное включение дает увеличение мощности на 80—90%, и поэтому для него можно вести расчет для одной лампы на $0,6 P_k - 0,55 P_k$. Здесь для всей схемы удваиваются E_{ma} , E_{mg} , P_k , P , P_a , I_a и Z . Величины E_g , I_a max и I_{ma} остаются без изменения.

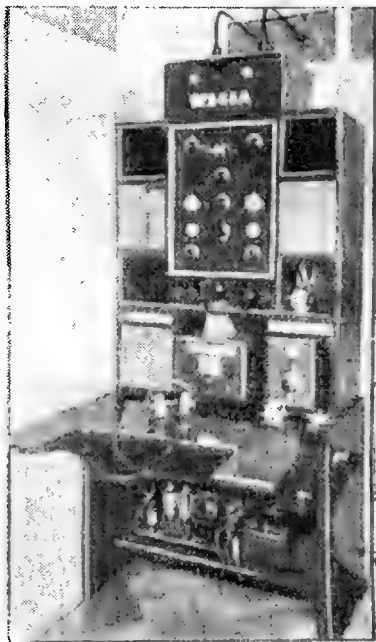
Таким образом мы видим, что при параллельном и двухтактном включении для получения удвоенной мощности нужно рассчитывать каждую лампу не на $0,5 P$, а на большую часть P_k . Это объясняется неоднородностью ламп, влиянием паразитных емкостей. Чем короче волна, тем меньше увеличение мощности от включения второй лампы, особенно при параллельном соединении, которое следует применять на волнах не короче 40—50 м.

Рекомендуем читателям для практики сделать расчет каскада с двумя параллельно включенными ГК-36 на $P_k = 50$ W и расчет двухтактного каскада на лампах УК-30 для случая предельной мощности P_k max.

Все параметры в наших расчетах взяты при условии нормального режима накала. Часто для увеличения мощности прибегают к повышению E_a , что, в свою очередь, увеличит P_a и может получиться $P_a > P_a$ max. Для телеграфных передатчиков, у которых при манипулировании ключом во время пауз между знаками I_a прекращается или сильно уменьшается, можно допустить

КОМПАКТНО И ИЗЯЩНО

Образцом компактного и изящного оформления любительской приемно-передающей станции может служить показанная на рисунке станция американца W2G1A. Передатчик занимает верхнее центральное место, с обеих его сторон помещаются отделения для журналов, книг и справочников, под ними — отделения для запасных деталей, ламп и инструмента.

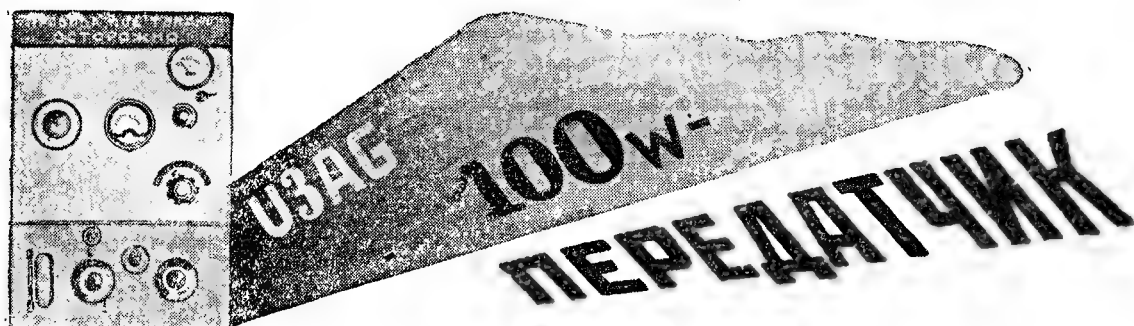


В середине над столом установлен приемник, слева от него вмонтирован репродуктор, а справа — волномер (монитор). Нижнее отделение занято выпрямительными устройствами для питания всей станции.

Г. А.

превышение P_a на 50% против P_a max при нормальном режиме. Соответственно этому E_a можно повысить не более чем на 30% против нормального. Дальнейшее увеличение E_a уже рискованно. Если же при манипуляции ключом во время пауз P_a не снимается с анода, то увеличить E_a можно лишь в пределах соблюдения условия $P_a \leq P_a$ max.

В следующих статьях будут освещены расчеты удвоенного каскада, контура и деталей схемы.



(Окончание, см. „РФ“ № 5)

Н. Байнузов — УЗАГ

НАЛАЖИВАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА

Налаживание передатчика надо начать с кварцевого каскада. Для этого из передатчика вынимают все лампы, кроме Λ_1 и двух кенотронов выпрямителя (рис. 1). Щипки связи от контура $L_1 C_1$ отсоединяются. Вставив кварц и сопротивление R_1 , включают сначала ток накала, а затем и высокое напряжение. Вращением конденсатора C_1 находят положение, при котором лампочка индикатора I_1 загорается. В большинстве случаев это удастся не сразу, так как кварцедержатель требует регулировки. Поэтому следует одновременно слегка нажимать винт кварцедержателя и медленно вращать C_1 вдоль всей шкалы. Если каскад не будет генерировать, надо заменить сопротивление R_1 дросселем высокой частоты такого типа, какой употребляется в РКЭ-3. При дросселе кварц легче генерирует. Если и после этого каскад не будет работать, необходимо проверить кварцедержатель, зачистить пластины и промыть кварц в чистом спирте или бензине и после этого повторить весь процесс налаживания каскада.

При работе с дросселем (вместо сопротивления R_1) напряжение при помощи автотрансформатора надо взять пониженным, учитывая, что выпрямитель работает с малой нагрузкой и дает поэтому повышенное напряжение. Если схема правильна и кварц в порядке, то после некоторой регулировки каскад должен загенерировать.

Далее надо регулировать величину нажима на кварц до получения максимального свечения индикаторной лампочки. Затем дроссель заменяется сопротивлениями R_1 и R_2 , величина которых подбирается по максимальному свечению индикатора.

УДВОИТЕЛИ

Когда кварцевый каскад начнет работать и будет отдавать мощность порядка 5 W (накаливается лампа УК-30), вставляют лампы в первый удвоитель. Щипок 1 присоединяют ко 2—3-му витку, считая от того конца катушки, который соединен с экраном или землей. Вращением конденсатора C_2 и переставлением щипка 1 добива-

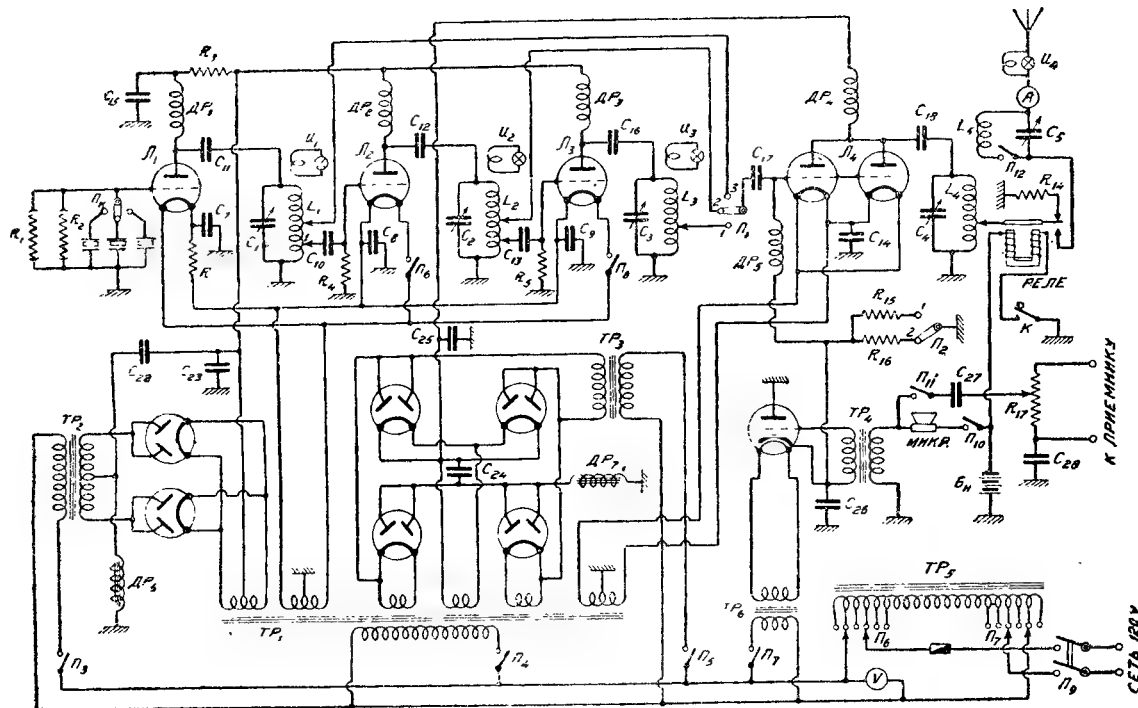


Рис. 1

ются наибольшего тока в контуре по индикатору I_2 . Точно таким же способом настраивают и второй удвоитель на волну 20-метрового диапазона.

МОЩНЫЙ КАСКАД

Настройку мощного каскада надо начинать или по схеме «задающий генератор — удвоитель — удвоитель — мощный усилитель», т. е. на 20-метровый диапазон или по схеме «задающий генератор — удвоитель — мощный усилитель» (40-метровый диапазон). Предположим, что настройку ведем по последней схеме. Прежде всего надо достать электрическую лампу в 75—100 W на 120 V и приключить ее параллельно части витков катушки L_4 . Щипок от контура $L_4 C_4$ отсоединяется.

Если связь с нагрузкой (лампой накаливания в 120 V) очень мала (мало витков), то при настройке $L_4 C_4$ лампа будет накаливаться слабо. Последний каскад при этом будет работать на самовозбуждении, что обнаруживается тем, что, погасив первые три каскада или сорвав колебания задающего генератора, мы получаем колебания в контуре $L_4 C_4$ с той же или даже большей силой. При постепенном увеличении связи $L_4 C_4$ с нагрузкой отдача (накал индикаторной лампы) будет повышаться, но каскад будет работать все же на самовозбуждении. Наконец при какой-то связи, которая соответствует почти максимальной отдаче, самовозбуждение прекратится, и в этом случае при погашенном задающем генераторе в контуре $L_4 C_4$ колебания прекращаются. Так как контур $L_4 C_4$ связан с контуром $L_2 C_2$, то вследствие этого приходится для получения максимальной отдачи подстраивать несколько C_2 . Еще большей отдачи можно добиться, если работать при самовозбужденном последнем каскаде, но настроенном на частоту удвоителя. В этом случае при погашенном задающем генераторе в $L_4 C_4$ колебания не исчезают, но они будут меньше по мощности, а по частоте близки к частоте удвоителя.

Большую пользу при настройке оказывает в таких случаях прослушивание своей работы на приемник. Так как на основной частоте не получается биений даже при отсоединенной антенне из-за близости к передатчику, то надо слушать на биениях гармоник приемника и передатчика. Если прослушивать на КУБ-4, то надо брать самый длинный диапазон 112—200 м. Когда передатчик работает на кварце, то тон сигналов при прослушивании получается очень устойчивым, если же последний каскад самовозбуждается не на волне удвоителя, т. е. если удвоитель не «захватывает» усилителя, то тон в приемнике становится $t-4$ — $t-5$.

Прежде чем переходить на антенну, надо хорошо освоить поведение передатчика при омической нагрузке. При настройке мощного каскада на 20-метровый диапазон часть витков L_4 закорачивают. Во всем остальном порядок настройки остается прежний. Число витков связи сетки мощного каскада с катушками L_2 и L_3 подбирается на опыте. Ориентировочно берется около $1/3$ общего числа витков.

Настройка на 80-метровый диапазон начинается при малой связи сетки лампы мощного каскада с L_1 , так как при сильной связи задающий генератор перестает работать. Надо помнить, что конденсатор C_1 приходится при настройке регулировать (уменьшать емкость) вследствие воздействия $L_4 C_4$ на $L_1 C_1$. На 80-метровом диапазоне кварц испытывает наибольшую нагрузку. Поэтому во избежание разрушения кварца надо уменьшить сопротивление R_1 , включив параллельно ему сопротивление R_2 .

РАБОТА НА АНТЕННУ

После того как освоена настройка на все диапазоны и записаны положения настройки всех конденсаторов, можно переходить на работу с антенной. Контролируя все время на приемнике при нажатом ключе, подбирают щипком связь антенного контура с $L_4 C_4$ и настраивают антенну до получения максимального тока в ней и устойчивости колебаний. При работе ключом в приемнике должна получаться слышимость $r-9$ или $r-8$. Если при отжатом ключе слышен негатив с тоном $t-4$, $t-5$, то надо уменьшить сопротивление R_{14} . После настройки на антенну положения всех ручек конденсаторов, переключателей диапазонов и щипков должны быть записаны и записи сведены в таблицу, без которой невозможно быстро перестраиваться с диапазона на диапазон. Практически при перестройках участвуют лишь конденсаторы, переключатели и щипок в контуре $L_4 C_4$, остальные щипки трогать не следует. Для удобства эксплуатации переключатель диапазонов P_1 можно объединить в одной ручке с выключателем накала второго и третьего каскадов. Можно также объединить переключатели P_2 с P_{10} и P_3 с P_5 . Реостаты накала у всех ламп отсутствуют, так как наличие автотрансформатора позволяет поддерживать нормальный накал при изменениях напряжения сети.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРЕДАТЧИКА

Раз отрегулированный передатчик не следует во время работы подстраивать с целью получения большей отдачи, так как увеличение отдачи часто идет за счет понижения стабильности работы. Не следует также увеличивать напряжение на передатчике с целью повышения его мощности, так как это значительно сократит срок службы ламп. Давать CQ или вызывать корреспондента лучше при пониженном напряжении (вместо 120 V давать 110 V) и только при слабых сигналах на месте приема и при телефонной работе можно давать нормальное или повышенное (не более чем на 5—10%) напряжение. При пуске передатчика надо всегда вначале включать накальный трансформатор и лишь через 10—20 сек. включать высокое напряжение.

Выключается передатчик в обратном порядке. Ошибка ведет в большинстве случаев к гибели кенотронов ВО-116. Это надо твердо запомнить!

С лампами ГК-36 передатчик работает заметно устойчивее и в более легком режиме. В задающем каскаде в целях удлинения срока службы лампы напряжение накала вместо 5,6 V можно держать около 5—5,2 V. Мощность получится вполне достаточной, а нагрузка на кварц будет меньше. Понизить напряжение можно включением небольшого омического сопротивления R в цепь накала лампы задающего генератора.

Перед началом работы всегда следует проверить, установлены ли все ручки настройки в нужное положение, проверить на приемник тон сигналов и лишь после этого начинать работу.

Регулировка напряжения автотрансформатором производится при выключенном высоком напряжении.

За год работы (280—290 час.) сгорела одна лампа ГТ-5 и выбыли из строя 4 кенотрона ВО-116, причем один из них из-за плохого качества (слабо натянутая нить), один по неизвестным причинам и два из-за неправильного включения.

1. Замыкатель витков для 20-метрового диапазона можно ввести при помощи удлиненной ручки на переднюю панель.

Назначение ключа—прекращать при отжатии тем или иным путем излучение передающей антенны. Для этой цели ключ непосредственно (или через реле) может быть включен в различные цепи передатчиков. В малоомощных передатчиках этот вопрос не вызывает никаких трудностей. Труднее решается эта задача в более мощных передатчиках, где приходится учитывать явления, происхо-

жающие на сетке значительные анодные токи (при характеристиках, лежащих в левой части сеточного напряжения), разрыв цепи сетки может вызвать перегрев анода. Избегают этого можно путем подачи на сетку при отжатом ключе значительного отрицательного напряжения, запирающего лампу. Это можно осуществить применением специального источника тока, как показано на рис. 2.

При разомкнутом ключе 2 (рис. 2) на сетку будет подаваться отрицательное напряжение батареи. При замкнутом же ключе батарея замкнется на сопротивление R , которое должно быть взято достаточно большим, чтобы меньше расходовалась батарея.

К прекращению колебаний приводит также размыкание цепи гридлика, приведенное на рис. 1 (точка 3). На этом же принципе работает и схема (рис. 3), где в качестве гридлика использована лампа, сопротивление которой возрастает при раз-

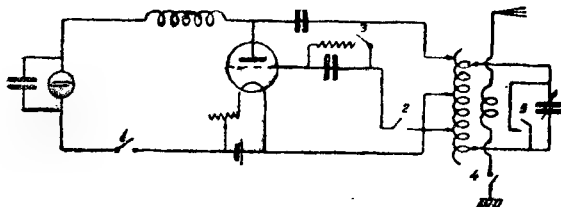


Рис. 1

дающие в моменты разрыва цепи и после прекращения излучения.

Цепь накала является наименее удобной цепью для ключа, и поэтому способ прерывания накала для телеграфирования не применяется. В этом случае приходится разрывать ключом цепь со сравнительно большим током. Кроме того нити ламп при включении тока накала не сразу нагреваются до требуемой для эмиссии температуры, что отражается на постоянстве частоты генератора и на скорости работы. При более же мощных лампах это может вызвать гибель ламп в генераторе или пробой конденсаторов выпрямителя.

По этой причине применяются на практике лишь способы прерывания цепей анода или сетки.

ЦЕПЬ АНОДА

Цепь анода разрывается сравнительно часто. Это может осуществляться, как показано на рис. 1 (1). При наличии высокого напряжения в цепь анода включается вместо ключа специаль-

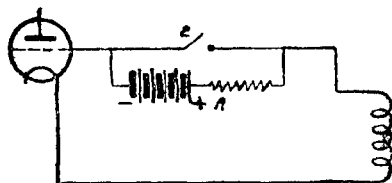


Рис. 2

ное реле, управляемое ключом. При применении источников питания, чувствительных к колебаниям нагрузки (выпрямители), этот способ манипулирования непригоден.

ЦЕПЬ СЕТКИ

Очень широко распространены способы помещения ключа в цепь сетки, при размыкании цепи сетки в точке 2 рис. 1 прекращается доступ на сетку переменного напряжения, и колебания прекращаются. Однако при лампах, имеющих при

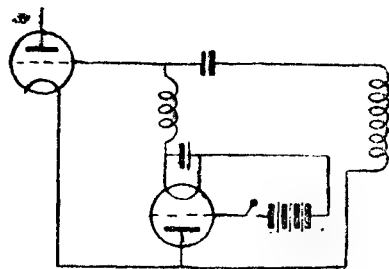


Рис. 3

мыкании ключа. Способ запирающей лампы отрицательным напряжением показан также на рис. 4. Здесь анодное напряжение замыкается на сопротивления R_1 и R_2 . При нажатом ключе на анод подается полное напряжение источника и на сетку смещение определяется величиной R .

При отжатом же ключе на сетку попадает часть анодного напряжения, а на аноде напряжение уменьшается. Так например, при $V_a = 500$,

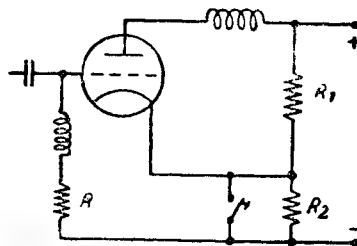


Рис. 4

$R_1 = 40\,000$ и $R_2 = 10\,000$ Ω при отжатом ключе на анод попадает только 400 V, а сетка заливается напряжением минус 100 V.

В малоомощных передатчиках при отсутствии опасности перегрева анодов можно размыкать либо цепь антенны 4 (рис. 1) либо замыкать накоротко

конденсатор контура 5 (рис. 1). В первом случае при отжатии ключа прекратятся колебания в антенне, во втором — в промежуточном контуре.

В передатчиках с посторонним возбуждением, во избежание нарушения стабильности, ключ помещают не в возбуждатель, а в одном из каскадов усиления.

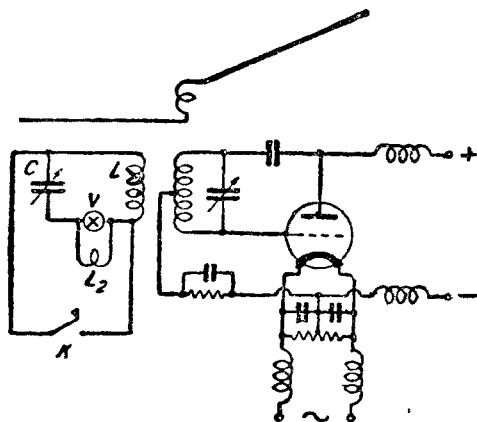
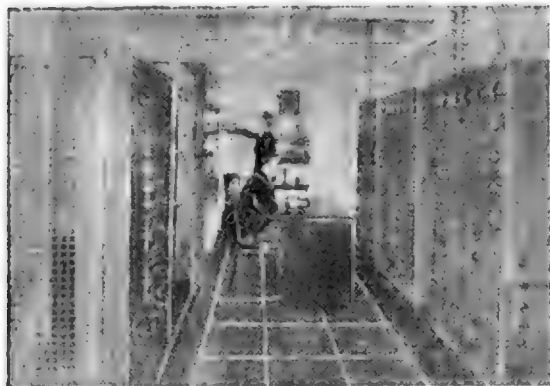


Рис. 5

При питании передатчика от кенотронного, а в особенности от газотронного выпрямителя резкие колебания нагрузки на него при телеграфной работе могут вызвать неприятные явления вроде пробоя конденсаторов или изоляции дросселей фильтра. В таких установках применяют такие схемы манипулирования, в которых нагрузка выравнивается путем применения специальных сопротивлений или контуров, поглощающих при отжатом ключе ту энергию, которая затрачивалась на колебания и таким образом режим передатчика не изменяется при телеграфировании.

Примером такого способа манипулирования может служить схема рис. 5, где контур LC , настроенный на волну передатчика, при отжатом ключе отсасывает большую часть колебательной энергии и ток в антенне будет очень мал.

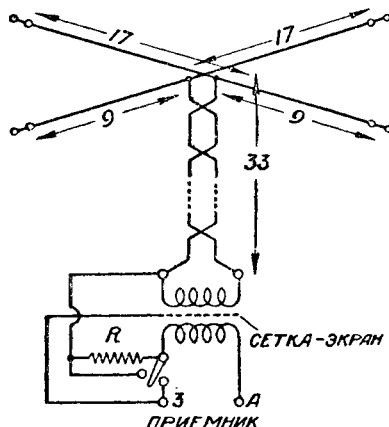


Бесшумная антенна

Недавно в американских журналах появились заметки о новой, так называемой «дабл-даблет»-антенне, уменьшающей помехи при радиоприеме.

Многу были произведены опыты с такой «бесшумной» антенной, причем результаты получились более чем удовлетворительные. Сейчас эта антенна нашла применение в системе радиосвязи Западно-сибирского речного пароходства.

«Бесшумная» антенна представляет собой две подвешенные под углом около 90° симметричные антенны с общей парой фидеров. Большую роль в работе «бесшумной» антенны играет трансформатор, соединяющий антенну с приемником.



Для работы на любительских 80- и 40-метровых диапазонах многу применялось антенное устройство со следующими данными. Длина одной пары диполей по 17 м каждый, а другой — по 9 м каждый. Фидера из обычного электрошнура или витого двойного гупера общей длиной около 33 м. Трансформатор имеет в первичной обмотке 21 виток и во вторичной — 3 витка. Диаметр провода — 1 мм. Обмотки расположены на цилиндрических каркасах диаметром 7 см и разделены друг от друга заземленным экраном, представляющим собою сетку из изолированных проводников, концы которых припаяны к медной рамке. Сопротивление R примерно в 1 мегом между первичной обмоткой трансформатора и землей служит для отвода скопившихся в антенне статических зарядов.

Трансформатор помещен в ящике, оклеенном внутри фольгой, также заземленной. На одной из стенок ящика помещен переключатель, который служит для сравнения работы «бесшумной» антенны с обычной антенной. В правом положении переключателя антенна работает как бесшумная, а в левом — как обычная.

Антенна дает хороший эффект при правильно подобранных элементах, где имеет значение даже угол, заключенный между диполями, что подбирается уже опытным путем. Слабые сигналы, которые невозможно было принимать из-за помех, создаваемых местными радиями и шумом электроустановок, при переходе на «бесшумную» антенну разбирались отчетливо.

О СВЯЗИ КАСКАДОВ В ПЕРЕДАТЧИКАХ

Работая с пушпульными генераторами, мне пришлось встретиться с затруднениями, способ устранения которых будет интересен для многих любителей. Дело в том, что в схемах, где мощный каскад двухтактный (пушпул), а задающий каскад

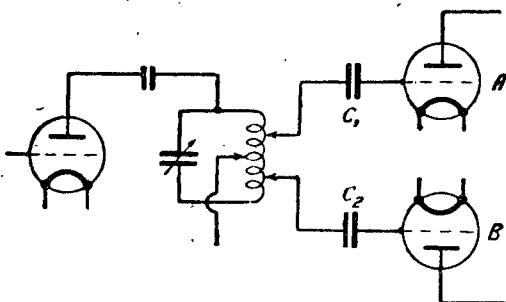


Рис. 1

однотактный (рис. 1), очень трудно получить равномерное возбуждение ламп пушпульного усилителя.

Устранение этого неудобства возможно достигнуть применением симметрирующих конденсаторов C_1 и C_2 , что однако практически мало удобно и усложняет настройку передатчика. Не помогает также подбор связи. Полностью устраняет это затруднение применение пушпульного возбуждителя.

Однако возможно и другое решение вопроса. Возбуждение пушпульного каскада-усилителя от однотактного задающего генератора можно осуществить помощью индуктивной связи по схеме, изображенной на рис. 2. Результатами испытания такой схемы я хочу поделиться с ОМами.

На схеме рис. 2 высокая частота от задающего генератора берется у «холодного» конца катушки самоиндукции анодного контура. Связь осуществляется катушкой самоиндукции в 1—2 витка. Слабая связь и «низкопотенциальный» конец катушки взяты с целью стабилизации частоты. Диаметр витков катушки связи берется

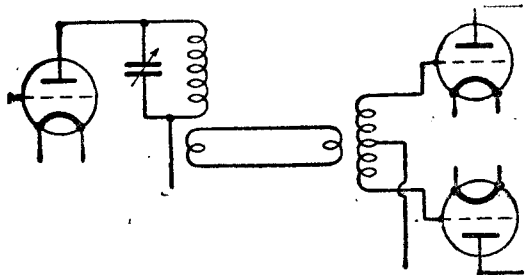


Рис. 2

несколько меньше диаметра катушки самоиндукции. Высокочастотные колебания подводятся ко второй катушке связи, точно расположенной в центре сеточной катушки возбуждаемого контура.

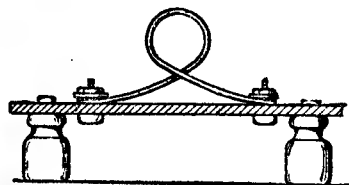
КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ

При конструктивном оформлении такой связи необходимы прочность и солидность конструкции и крепления катушек связи. «Жидкий» монтаж является причиной механических колебаний катушек, приводящих к неустойчивости режима, частоты и т. д. Поэтому на надежное укрепление катушек связи надо обратить особое внимание.

Катушку связи с задающим контуром удобно сделать из 3 мм провода и прочно поджать под контакты на эбонитовой планке (рис. 3), которая крепится на фарфоровых изоляторах вблизи от катушки контура. Расстояние между катушками должно быть 2—3 см.



Рис. 3



Катушка для связи с сеткой возбуждаемого каскада конструктивно выполняется так же. Только диаметр катушки делается на 2 см больше диаметра катушки сетки возбуждаемого контура — первая катушка охватывает вторую. Число витков катушек связи — 2—3.

И. В. Кизеветтер—UOAC

ПОСТРОЙКА НОВОЙ КОРОТКОВОЛНОВОЙ СЕТИ

Правительство Новой Зеландии проектирует постройку в различных пунктах страны 19 коротковолновых радиостанций, чтобы обеспечить себя надежным средством связи на случай землетрясений, во время которых обычно нарушается проводочная связь. Одной из трудностей в осуществлении этого обширного плана радиостроительства является вопрос об обеспечении всех передатчиков автономными источниками электрического тока, поскольку возможность питания передатчиков от центральных электростанций исключается, так как во время землетрясений могут быть легко повреждены воздушные и подземные кабельные линии.

Поэтому сейчас изучается вопрос о возможности применения на некоторых станциях больших аккумуляторов и сухих батарей, а также постройки собственных электростанций.

Лампы УО-104 и СО-122 в коротковолновых передатчиках

В коротковолновых передатчиках мощностью до 20 Вт на выходе самое почетное место занимают УК-30, УТ-1 и УО-3. В провинции же этих ламп не найти. За отсутствием генераторных ламп мощностью до 20 Вт при анодном напряжении порядка 250—350 В приходится базироваться на лампах УО-104, СО-122. Есть хорошие 20-ваттные генераторные лампы — это ГК-36 и ГК-36 экр. (экранная), но анодное напряжение их — 750 В — для любителя, располагающего кенотроном ВО-116, неудобно¹, поэтому было решено обследовать работу ламп УО-104 и СО-122 (пентода) в генераторном режиме на волнах порядка 40 м.

Был собран телеграфно-телефонный передатчик: задающий генератор на лампе УО-104, анодное напряжение 200 В, главный генератор на двух пентодах СО-122, включенных параллельно или в пушпул, на аноде до 250 В. Модуляция на управляющие сетки пентодов. Подобная схема при удовлетворительном экранировании не потребовала бы нейтринирования, поскольку применены в главном генераторе экранированные лампы-пентоды. Задающий генератор заработал устойчиво,

при самовозбуждении и плохо при независимом. При опытной проверке оказалось, что и с ней можно получить неплохие результаты при независимом возбуждении, надо лишь выбрать надлежащий режим работы.

Для решения вопроса о выборе величин элементов схемы решено было начать с модуляции. Для получения достаточно глубокой модуляции на сетку УО-104 надо дать значительно большее переменное напряжение, чем может дать обычный микрофон (от телефонной трубки) с трансформатором, т. е. требовался усилитель. Применить можно подогревную лампу СО-118, включив микрофонный трансформатор в цепь ее сетки. Так как катод и подогрев в лампе СО-118 разобщены, можно питать ее от той же обмотки трансформатора накала (рис. 1).

Как задающий, так и главные генераторы имеют последовательное питание, что уменьшает количество деталей, и при взятом максимальном анодном напряжении в 250 В и надлежащем монтаже опасности не представляет.

При работе по второй схеме с вышеперечисленными лампами на антенну (типа Маркони, на-

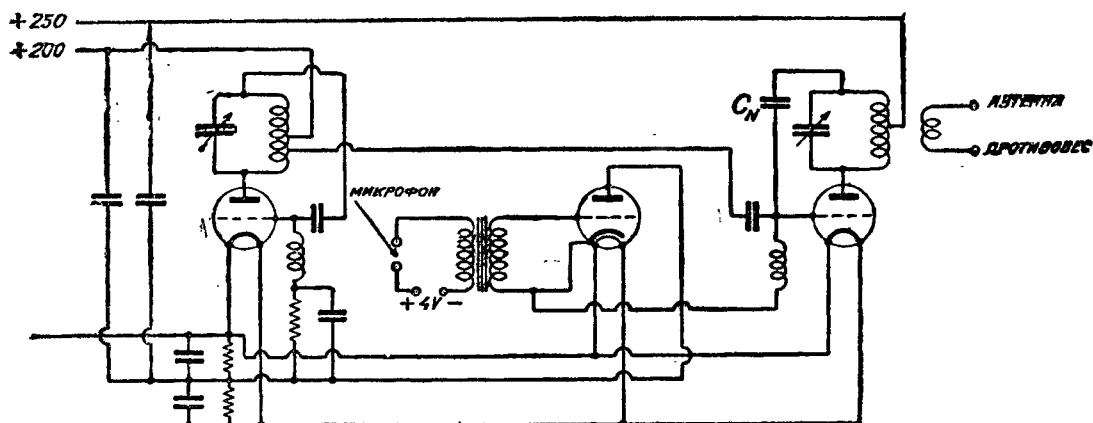


Рис. 1

давая в контуре до 1,5 А. Хуже дело обстояло с пентодами. При напряжении 250 В и настройке контура на частоту задающего генератора возникали пробой в лампе, в месте крепления электродов. После этого был испробован УО-104 на выходе (рис. 1). Обычно в любительских коротковолновых передатчиках УО-104 работает хорошо

(клонный луч) в 40 и 20 м диапазонах лампочка от карманного фонаря горела полным накалом. Конструктивных данных не привожу, так как схема была собрана из случайных деталей и являлась частью работы по проектированию стандартного передатчика на все любительские диапазоны без сменных катушек, пользуясь переключателями (о чем, между прочим, начинают появляться заметки в иностранной печати).

56 ¹ Неудобство устраняется применением выпрямителя Греча (см. „РФ“ № 17—„Питание передатчиков“). Прим. ред.

КАК ПОЛУЧИТЬ ЗНАЧОК АКТИВИСТА ЭФИРА

С целью стимулирования активной эфирной работы коротковолнников — членов СКВ, ЦБ СКВ решено выпустить значок коротковолнника — активиста эфира, для присуждения тем, кто добьется своей практической эфирной работой некоторого минимума успехов в деле ведения двусторонней любительской связи по Советскому союзу.

«Нормой» такого минимума принимается установление не менее одной двусторонней любительской радиосвязи с каждым из 10 районов Советского союза. При ведении зачетных связей в каждой связи с новым районом оператор-любитель, добивающийся получения значка коротковолнника — активиста эфира, обязан сообщить своему корреспонденту, со сколькими районами им уже проведены зачетные связи. Сообщение это передается жаргонной фразой «*now have QSO of USSR districts*» (указывая количество районов, с которыми установлены связи).

Зачетные сведения должны обязательно подтверждаться квитанцией ку-эс-эль, на которой должны быть указаны правильно принятый жаргон и количество районов, с которыми добивающийся значка уже провел связи.

Присуждение значка производится ЦБ СКВ по этим ку-эс-эль-карточкам. Само собой разумеется, что для получения значка необходимым условием является также и активность в общественной жизни своей СКВ и участие в коротковолновом отделе журнала «Радиофронт».

Значок выдается только за работу на передающей станции как индивидуальной, так и коллективной. Таким образом получить значок мастера-коротковолнника сумеют не только имеющие собственные передающие станции U, но и URS. Последние при сдаче зачетных связей на коллективной радиостанции должны во время связи наряду с фразой «*now have QSO of USSR districts*» передать свой позывной «*ere op URS.. pse QSL to URS*» (такому-то), подтверждающие ку-эс-эль должны высылаться этим товарищам в адрес коллективной станции, на которой они проводили свои связи, из с надписью «для URS — зачетная связь».

Порядок присуждения значка коротковолнника — активиста эфира для URS в остальном такой же, как и для U.

Кроме указанного выше порядка присуждения значка коротковолнника — активиста эфира, может производиться решением ЦБ СКВ участникам всевозможных тестов, занявшим первые места, а за особые заслуги.



На радиополе н. в. лаборатории Бзпл. Сложная н. в. антенна собрана на стойках перед ее подъемом

Хроника СКВ

В конце февраля вышел № 2 бюллетеня Московской секции коротких волн — «Коротковолнник».

* * *

С 1 марта начался пересчет членов МСКВ. В члены МСКВ будут приниматься URS имеющие приемники и работающие по приему и, имеющие радиостанции и работающие в эфире.

* * *

Киевский коротковолнник т. Вольфензон U5KC установил двустороннюю связь при хорошей слышимости с арктической зимовкой на м. Лескин.

* * *

О. Бобкова — первая девушка-URS в Кисе. На курсах по изучению азбуки Морзе она идет вперед всех. Первой она сдала нормы радиоминимума. Ее позывной — URS-982.

Магнетроны для УКВ телефонии

Работы в лаборатории Филиппса над генерированием волн короче 1 м показали, что катодные лампы даже специального типа дают средний эффект.

Гораздо лучше в этих условиях оказалось применение магнетронов (специальные лампы, в которых осуществляется управление сильным магнитным полем). Передатчики на УКВ по специальным схемам и конструкциям при двух магнетронах давали 150 ватт при волне короче 1 м.

Лаборатория Филиппса ведет работу над применением магнетронов для секретной телефонии, в радиомаяках, для связи между морскими маяками и проходящими судами и для кораблевождения во время туманов.

ТОВАРИЩИ РАДИОЛЮБИТЕЛИ

Обращайтесь за помощью и советом по коротковолновой работе к организатору ООТР.

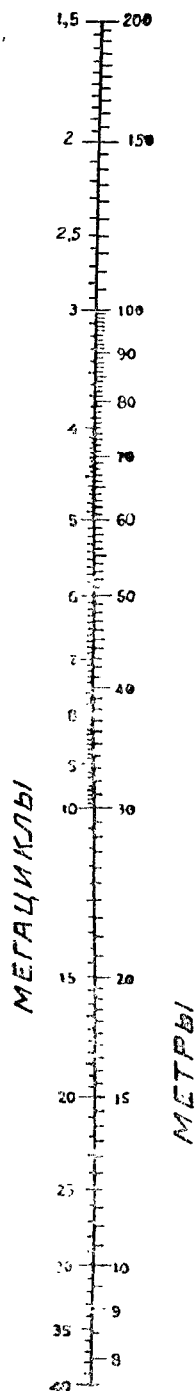
Список ООТР опубликован в „РФ“ № 4.

Льготы для URS

По представлению Радиокomiteта при ЦК ВЛКСМ Всесоюзный комитет радиофикации и радиовещания при СНК СССР 7 февраля с. г. вынес постановление освободить от абонементной платы за радиослушание нижеперечисленных радиолюбителей-коротковолновиков- URS, проявивших активное участие в тэстах, проводимых ЦБ СКВ и ведущих систематическое наблюдение за работой радиолюбительских коротковолновых раций и прохождением коротких волн и регулярно посылающих ку-эс-эль-квитанции.

№ по пор.	№ URS	Фамилия и инициалы	Место жительства
1	2	3	4
1	763	Липатов А. С.	Кандалакша
2	675	Закревский С. А.	Чита
3	398	Минликеев И. М.	Тобольск
4	298	Зыков В. О.	Орджоникидзе
5	443	Пятаков Е. Э.	Верхний
6	715	Зузенко В. А.	Ленинград
7	58	Воробей Е. Н.	Киев
8	157	Попов Н. С.	Ухта
9	228	Плотников С. В.	Бийск
10	824	Тростьяков Н. Г.	Ленинград
11	900	Алексеевский Д. Е.	Воронеж
12	896	Духанов С. М.	Москва
13	748	Марков Г. И.	Алма-Ата
14	301	Ленчик И. В.	Краснодар
15	749	Бураков В. Г.	Киров
16	246	Попов Н. Ф.	Тамбов
17	509	Курецев К. И.	Москва
18	740	Разумовский И. С.	Иваново
19	152	Волкин П. П.	Москва
20	116	Шелгунов В. В.	Ветлуга
21	712	Татаркин Н. Ф.	ст. Комсомольская
22	535	Шука Г. Г.	Сталинград
23	197	Авакьян О. Г.	Эривань
24	256	Токарев И. В.	Нальчик
25	435	Рыбкин В. В.	Муром
26	474	Сергованцев Б. В.	Москва
27	580	Наймушин Г. Г.	Москва
28	534	Селезнев В. А.	Сталинград
29	596	Николаев П. Д.	Псков
30	601	Сергеев А. И.	Псков
31	710	Пластинин А. М.	Улан-Удэ
32	723	Лонцев И. В.	Кашира
33	799	Чижов Г. А.	Москва
34	798	Махмасталь Л. И.	Москва
35	722	Богданчиков И. В.	Орел
36	796	Василевский А. В.	Козьмодемьянск
37	742	Крикунов А. Е.	ст. Голутвино
38	724	Свидерский Ф. Ф.	Москва
39	778	Суслов А. К.	Казань
40	98	Молчанов Н. Н.	Улан-Удэ
41	127	Дергачев Б. Г.	Ленинград
42	985	Ганин С. Е.	Медвежья Гора
43	889	Акимова В. Р.	Смоленск

Номограмма для перевода длины волны в частоту и обратно



Блестящие итоги

Годовщина радиофикации и политотделов МТС

В феврале прошлого года комсомольцы краснознаменного завода им. Орджоникидзе выступили на страницах «Комсомольской правды» с предложением об установлении коротковолновой связи между колхозами районов деятельности МТС. Центральный комитет ВЛКСМ в специальном постановлении одобрил это предложение, являющееся новым **МОЩНЫМ ОРУДИЕМ ОПЕРАТИВНОЙ СВЯЗИ** между колхозами и МТС и средством дальнейшего повышения культурно-политического обслуживания колхозников и рабочих совхозов.

Прошел год.

Колхозные, совхозные поля, МТС получили сотни коротковолновых радиостанций. Вместе с выросшими из среды нашей колхозной молодежи трактористами и комбайнерами растут новые молодые операторы-коротковолновики, впервые овладевающие новой для них техникой.

Эту славную годовщину в феврале праздновал радиофакультет Инженерно-технической академии вместе с Наркомземом.

Комсомольцы и слушатели радиофакультета сыграли решающую роль в практическом осуществлении этого важнейшего мероприятия. За прошедший год академия обслужила 155 МТС, установила 357 радиостанций МРК-0,001, заново оборудовала 14 парт-аудиторий. Кроме того в колхозах было подготовлено 800 операторов.

Народный комиссар связи СССР т. Рыков в приказе по наркомату отметил удачную работу Инженерно-технической академии связи им. Подбельского в социалистической помощи МТС и объявил благодарность начальнику академии В. Е. ГАРФ, комиссару академии К. И. Озолу, начальнику факультета, секретарю парторганизации факультета и исследовательско-учебной части факультета.

В период зимних отпусков текущего года комсомольцы радиофакультета под руководством командования академии организовали несколько бригад для работы на селе. Эти бригады к весенне-посевной кампании 1935 г. проводят большую работу. Они вновь установят 47 станций и отремонтируют 54 станции в Днепропетровской области. В Харьковской области заново устанавливают 24 станции и ремонтируют 30. В Курской области устанавливается 18 станций и ремонтируется 42. В Воронежской области — 18 станций и ремонтируется 54. Помимо того, по линии Наркомсовхозов по Ростовскому зернотресту будет установлено 43 станции и по Азово-Черноморскому овцеводству 25 станций.

Работа, проделанная слушателями академии, является лучшим залогом того, что комсомольцы радиофакультета и в дальнейшем с наименьшим упорством и инициативой, присущими воспитанникам Военной академии РККА, будут помогать радиофикации наших колхозов и МТС, воспитывая новые кадры радиооператоров из колхозников.

Е. Сафиров



Коротковолновая любительская станция (МЭИС, Москва)

ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ НА КОРОТКИХ ВЗЛНАХ

Передачи германской коротковолновой телефонной радиостанции на волне 25,51 м и английской коротковолновой (25,53 м) мешали друг другу. По обоюдному согласию государств (или как пишет германский радиожурнал: «из дружеских чувств германского народа к английскому») германский передатчик перешел на волну 25,49 м.

ПЕРЕДАЧИ НА УКВ

В помещении старой берлинской радиостанции Вилдербен, прекратившей свою работу после пуска 100-киловаттного Берлина, теперь установлены два ультракоротковолновых передатчика для передачи изображений и звука. Второй передатчик уже пущен в опытную эксплуатацию, дублируя передачи Кенигсвустергаузена и Берлина.

100-КИЛОВАТТНЫЙ РЕЙКИЯВИК

Германские радиожурналы сообщают, что, по имеющимся у них официальным сведениям, мощность радиостанции Рейкиавик (Исландия) в текущем году будет увеличена до 100 киловатт. В настоящее время эта станция работает мощностью в 16 квт.

О РАБОТЕ ПСКОВСКОЙ СКВ

Псковская СКВ не так давно получила разрешение и позывной на коротковолновый передатчик. Передатчик был собран из деталей актива секции; активисты дали свои детали в виде временного «пая», так как горком ВЛКСМ отпустил всего только 100 руб. на всю работу секции. Был организован кружок по изучению азбуки Морзе, занятия проводились регулярно, посещаемость была хорошая. Секция имела несколько QSO, получены хорошие отзывы. Но беда получилась оттого, что детали передатчика понадобились владельцам, и передатчик с первых чисел января 1935 г. разобран.

К. в. передатчики индивидуального пользования¹

Позывной	Фамилия, имя, отчество	Местонахождение станции
0-й район		
0FA	Хомутов И. Н.	Мыс Наварин
0LP	Глухарев Н. Л.	г. Хабаровск
0NG	Верхунов В. С.	п/о Енисей Вост.-Сиб. края
0NH	Дудницкий К. Н.	с. Б. Марта, Больше - Муртинский район Вост.-Сиб. края
0NI	Пластинин А. М.	г. Верхнеудинск
0NJ	Молчанов Н. И.	"
1-й район		
1CP	Бондаренко З. Г.	г. Ленинград
1CQ	Матвеев Д. Д.	"
1CR	Стромилов Н. Н.	"
1CV	Кочерин В. Д.	"
1CZ	Филимонов К. Н.	"
1DA	Третьяков М. Ю.	"
2-й район		
2AS	Беланович Л. П.	г. Минск
2AT	Велякий П. С.	"
2AU	Куликов М. К.	"
3-й район		
3DA	Беляев В. М.	ст. Сходня, дер Н. Дмитровка
3DF	Пшигода М. Г.	Москва
3DH	Зинковский А. И.	"
3DI	Павлов Г. Г.	"
3DJ	Луковцев А. Н.	г. Рязань
3DK	Михайловский Ю. В.	г. Дмитров, Моск. обл.
3DN	Сергованцев Б. В.	г. Москва
3DO	Куликов В. В.	г. Калуга
3DQ	Рекач А. И.	г. Москва
3DR	Чижов Г. А.	"
3DS	Матюшин А. Я.	"
3DX	Катков А. И.	"
3KG	Никитин Б. П.	ст. Кострома, Сзв. ж. д., дер. Пантусово
3QT	Алексеевский Д.	г. Воронеж
3VS	Миронов В. И.	г. Ижевск
3VT	Тырышкин Н. И.	г. Горький
3VV	Масловский Б. П.	г. Малмыж
3VW	Аникин Г. Л.	г. Горький
4-й район		
4LJ	Селезнев В. А.	г. Сталинград
4OJ	Шенников А. К.	г. Пенза
4OL	Смышляев А. М.	г. Ульяновск
5-й район		
5AE	Лашенко Н. Н.	г. Сумы
5BE	Чердиченко Ф. И.	г. Кременчуг
5BG	Белоусов М. К.	г. Харьков
5BH	Рудаков Ю. З.	г. Полтава
5BJ	Никоненко Н. С.	г. Харьков
5BK	Резницкий П. Р.	"
5BL	Корсунь П. М.	"
5HR	Романов К. И.	г. Одесса
5HS	Шапошников Ю. И.	"
5KS	Воробей Е. Н.	г. Киев
5RK	Ключко А. А.	г. Ворошиловск
5RM	Кравцов Н. П.	"
5YE	Евдокимов В. Н.	г. Керчь

Позывной	Фамилия, имя, отчество	Местонахождение станции
5YF	Стрелевич Л. С.	г. Симферополь
5YG	Столовицкий М.	"
5YP	Прокопенко А. С.	"
6-й район		
6AQ	Козловский А. Ф.	г. Ростов-на-Дону
6AR	Юдин В. Г.	"
6ML	Калемагин П. А.	г. Баку
6SN	Султанов Г. М.	г. Тифлис
6SP	Оганиан Г. Х.	"
6SO	Ломидзе Д. К.	"
6SR	Оскузов А. А.	"
7-й район		
7EC	Шалваров А. К.	г. Алма-Ата
7QB	Демидов В. Г.	г. Шучье-Каракаинское
8-й район		
8AA	Крикс М. Д.	г. Фрунзе
8IJ	Шестеров П. М.	г. Ташкент
8IK	Черевков А. К.	"
8ED	Бусуров П. Е.	г. Ашхабад
8EF	Квасневский В. А.	"
9-й район		
9AX	Плеханов А. Г.	г. Омск
9AY	Плеханов А. И.	г. Новосибирск
9AZ	Игнатченко В. И.	"
9BA	Буэль В. А.	"
9BB	Ткачев В. А.	"
9MB	Михалев С. И.	г. Челябинск
9MC	Туч В. А.	"
9MD	Кривцов М. В.	г. Свердловск
9ME	Иванов Н. А.	"
9MF	Блохинцев А. А.	"
9MG	Рахматуллин К. З.	"
9MH	Филимонов	"
9MI	Трущев К. Я.	"
9MJ	Козловский М. А.	"

ПОПРАВКА

В № 18 журнала „Радифронт“ за 1934 г., в списке коротковолновых передатчиков (стр. 42) местонахождение станций нужно читать:

Позывной	Фамилия, имя и отчество	Местонахождение станции
3BG	Копысов В. И.	г. Рязань
3CM	Виноградов И. Г.	г. Серпухов
3CN	Порошин К. Н.	ст. Щелково, Сзв. ж. д.
5AZ	Шепеляев Н. П.	г. Сумы
5HB	Могилевский Н. А.	г. Одесса
5HN	Берштейн А. Я.	"
5HI	Землянский В. А.	"
5HJ	Мирошкин Н. И.	"
5HK	Гойхман Э. С.	"
5HL	Иозипович С. И.	"
1AK	Ефимов А.	Ленинград
1CN	Нестерович М.	"

Переехали в другие города:

5RB	Алексеев В. М.	из г. Ворошиловск в г. Кривой-Рог
6AK	Мариков Б. Е.	из г. Армавира в г. Ростов-на-Дону

КАК ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ НА ПЕРЕДАТЧИК

(Продолжение. См. «РФ» № 5)

Для получения квалификации второй категории (средней) требуются знания без научных обоснований и вывода формул, по следующей программе:

1. Прием на слух, а также передача на ключе не менее 80 знаков в минуту.

2. Электротехника:

- а) закон Ома для постоянного и переменного тока,
- б) единицы измерения силы тока, напряжения, мощности, сопротивления, емкости, самоиндукции,
- в) что такое амплитуда, период, частота,
- г) магнетизм, электромагнетизм, связь магнетизма и электромагнетизма,

- д) простейшие расчеты трансформаторов и их конструкции,
- е) понятие об аккумуляторах, гальванических элементах,
- ж) чтение электрических схем,
- з) электрический ток с точки зрения электронной теории,
- и) высокая, низкая частота,
- к) длина волны, ее зависимость, формула Томсона,
- л) принцип и устройство катодной лампы, понятие о характеристике лампы,

- м) виды колебания, роль и действие обратной связи, простейшее представление о процессах в ламповых генераторах,
- н) понятие об антеннах, способы связи и возбуждения антенн, простейшие расчеты (Диполя, Маркови), распределение тока и напряжения его при его возбуждении в проводе на основной волне и на гармониках,

- о) способы настройки на заданную волну,
- п) значение кода, жаргона, быстрое составление и расшифровка кодовых фраз в объеме ходовых кодовых выражений,
- р) оказание первой медицинской помощи при несчастных случаях, имеющих место при работе с силовыми установками,
- с) элементарные меры предосторожности при работе с силовыми установками.

Наконец для получения квалификации первой категории (высшей) необходимо помимо перечисленного выше знать:

- а) работу электронной лампы, основные соотношения параметров,

- б) расчет контуров,
- в) расчет и устройство питания приемников и передатчиков (трансформаторы, выпрямители, фильтры),

- г) устройство динамомашины, электромоторов, схему их соединений,
- д) расчет антенны,

- е) распространение коротких и ультракоротких волн,
- ж) вид и способы модуляции передатчика,

- з) работу схем кварцевой стабилизации, передатчика с независимым возбуждением,
- и) работу кварца в схеме лампового генератора,

- к) удвоение частоты в ламповых генераторах,
- л) экранированные лампы, их преимущество перед трехэлектродными в приемных и передающих схемах,

- м) понятие о нейтрализации,
- н) все перечисленные знания должны быть основаны на математике средней школы,

- о) элементарные знания о двигателе внутреннего сгорания.

Коротковолновик, подавшие заявления на разрешение работать телефоном, должны кроме вышеперечисленных вопросов знать следующее:

- 1) особенность работы телефоном на передатчике,
- 2) способы модуляции,

- 3) способы, обеспечивающие устойчивость волны и частоты передачи, глубины модуляции,
- 4) параметры и характеристики ламп,

- 5) расчеты и устройство выпрямителей, сглаживающих приспособлений,
- 6) устройство различного рода микрофонов.

Кроме теоретических познаний необходимо иметь

практические навыки коротковолновой работы, в особенности по установке и организации связи на всех видах транспорта.

КАК ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ

Выдачу разрешений на постройку и эксплуатацию радиопередающих устройств производят органы НКСвязи. Все передающие радиостанции нашего Союза разделяются на 5 групп: радиостанции коллективные, принадлежащие разным общественным организациям, устанавливаемые с культурно-просветительными и экспериментальными целями, а также радиостанции индивидуальные, принадлежащие отдельным членам СКВ, относятся к 5-й группе.

Коротковолновик, получивший рекомендацию от СКВ, заполняет следующие анкеты, предусмотрен-

ные для 5-й группы и выдаваемые учреждением связи:

1. Анкету о предполагаемой к установке радиостанции по форме № 4 в двух экземплярах.

2. Анкету на заведующего радиостанцией (сведения о самом коротковолновике) по форме № 5 в 2 экз. Анкета формы № 5 должна быть заверена по месту работы коротковолновика.

К этим анкетам должны быть приложены:

а) заявление коротковолновика с изложением соображений, подтверждающих необходимость устройства радиостанции;

б) принципиальная схема передатчика (в 2 экз.). Размер чертежа не должен превышать 20×25 см;

в) квитанция о внесении регистрационного сбора.

Заявление и анкеты вместе с приложенной схемой и квитанцией сдаются местному райотделу связи, а в городах, где есть областные или краевые управления связи, — непосредственно в райотдел этого управления.

Учреждение связи, принявшее перечисленные документы, расписывается в приеме на обороте квитанции и возвращает ее подателю. На анкете формы № 4 отмечает номер квитанции, сумму сбора, дату и, заверив отметку подписью и печатью, дает свое заключение на обороте анкеты о целесообразности установки радиостанции.

После этого документы направляются учреждением связи в управление связи, а последним с его заключением — в бюро регистрации радиосети СССР.

Обычно через месяц-полтора коротковолновик получает ответ бюро регистрации: или разрешение на установку передатчика и позывной или же отказ. При положительном разрешении вопроса об установке коротковолновик может приступить к постройке передатчика и установке его. По окончании постройки радиостанции любитель обращается вторично в тот же отдел связи с заявлением о готовности радиостанции и с просьбой произвести техническое обследование его установки. К заявлению должна быть приложена квитанция об уплате взноса контрольного сбора.

Сотрудник, принявший заявление, отмечает на обороте его, номер квитанции, сумму сбора, и дату, а квитанцию возвращает подателю.

В декадный срок после подачи второго заявления согласно инструкции НКСвязи № НР/705 от 23/IX 1933 г. райотдел связи обязан произвести техническое обследование радиостанции и зафиксировать это актом по форме № 1 с подписанием его обеими сторонами.

Опытные работы строящейся радиостанции разрешается производить до составления акта о приеме, но с обязательным применением позывного сигнала и волн, указанных в разрешении.

По составлении и подписании акта учреждение связи направляет его в бюро регистрации радиосети СССР, откуда высылают на радиокарточку — разрешение по форме № 2.

По получении такой карточки коротковолновик может уже начать регулярную работу радиостанции в эфире.

Для коротковолновиков, получающих разрешение на передатчик, установлены следующие размеры сборов: регистрационный сбор — 3 руб., контрольный — 1 руб. и ежегодный — 1 руб., причем приемник от оплаты освобождается.



Техническая консультация

В. СУХАРЕВУ, Пятигорск.

Вопрос. Можно ли заменить в выпрямителе дроссель фильтра трансформатором низкой частоты?

Ответ. Ставить трансформаторы низкой частоты в качестве дросселей фильтра в выпрямителях современных приемников — нельзя. Пока ток, проходящий через обмотку дросселя, вызывает в сердечнике появление магнитных линий, — эта обмотка представляет большое индуктивное сопротивление прохождению через нее переменного тока, значительно превышающее омическое сопротивление дросселя. Но если сердечник будет доведен проходящим через обмотку током до насыщения, то изменение силы проходящего через дроссель переменного тока не будет изменять число силовых линий и фактически дроссель будет вести себя как цель, почти не обладающая самоиндукцией — т. е. он не будет сглаживать пульсаций.

У трансформатора низкой частоты сердечник бывает обычно очень небольшой, число же витков обмоток очень значительное, и поэтому даже слабый ток доводит такой «трансформаторный дроссель» до насыщения, после чего трансформатор становится, как уже сказано, только омическим сопротивлением. В большей или меньшей степени удовлетворительно такой дроссель будет действовать тогда, когда приемник требует небольшого анодного тока, например при питании одноламповых приемников.

В. ТОМИЛИНУ, Ленинград.

Вопрос. Объясните странное явление, наблюдаемое мною в ЭЧС-2: после включения на некоторое время работает хорошо, потом слышимость постепенно падает и наконец совершенно исчезает. Стоит только поднять крышку и затем опустить ее — как слышимость вновь появляется с тем, чтобы через некоторое время снова исчезнуть. В чем тут дело?

Ответ. Обычно такое явление — постепенное пропадание приема явля-

ется следствием того, что в приемнике работают лампы, уже «отжилишие свой век». Особенно это имеет значение для ламп, стоящих на детекторном месте и в каскадах низкой частоты. Выключением и включением анодного тока (поднимание и опускание крышки ЭЧС-2) вы временно восстанавливаете эмиссию ламп, которая затем снова исчезает. Испытайте работу вашего приемника на проверенных лампах.

С. ЕФИМОВУ, Ленинград.

Вопрос. Какой длины нужно взять алюминиевый провод и какого диаметра должна быть сделана спираль для электролитического конденсатора, описанного в № 23/24 «РФ» за 1934 г.? Укажите способ формовки этого конденсатора от сети 110–120 В переменного тока.

Ответ. Общая длина алюминиевого провода будет зависеть от того, какой емкости конденсатор мы пожелаем сделать. Дело в том, что величина емкости электролитического конденсатора находится в пропорциональной зависимости от площади поверхности алюминиевого электрода, т. е. чем больше будет поверхность этого электрода, тем больше будет емкость конденсатора. Один квадратный сантиметр поверхности алюминиевого электрода в зависимости от величины формовочного напряжения даст емкость примерно от 0,01 до 0,1 μF . Нужно иметь в виду, что чем выше будет формовочное напряжение, тем меньше будет удельная емкость, т. е. емкость, приходящаяся на один квадратный сантиметр поверхности алюминиевого электрода. Так например, при напряжении в 110 В удельная емкость будет равна около 0,02 μF , при 200 В — около 0,01, а при 500 В — около 0,005 μF . Таким образом, чтобы определить общую поверхность алюминиевого электрода, нужно общую емкость конденсатора разделить на удельную емкость. Так например, у конденсатора емкостью в 2 μF при формовочном напряжении в

110 В поверхность алюминиевого электрода должна быть (2 : 0,02) около 100 см^2 . Площадь поверхности провода можно подсчитать по следующей формуле:

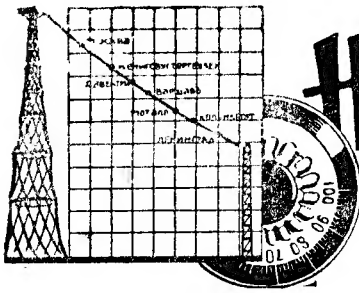
$S = \pi D l$, где S — площадь поверхности провода в см^2 , $\pi = 3,14$, D — диаметр провода в см , l — длина провода в см . Так например, поверхность провода диаметром в 2 мм (0,2 см) и длиной в 160 см будет равна:

$$S = \pi D l = 3,14 \cdot 0,2 \cdot 100 = 62,8 \text{ см}^2.$$

Следовательно, для конденсатора в 2 μF придется взять кусок такого провода длиной около 160 см .

Диаметр спирали, понятно, будет зависеть от диаметра сосуда конденсатора. Расстояние между самой спиралью и стенками сосуда (коробки) должно быть не менее 10 мм.

При формовке алюминиевых электродов их можно было бы включать в электрическую сеть без всякого ограничителя силы тока, но так как при этом в течение первых секунд потечет очень большой ток (ток короткого замыкания), то при этом мгновенно перегорят предохранители сети. С другой стороны, при таком сильном токе нагреется электролит конденсатора, а этого ни под каким видом нельзя допускать. Поэтому рекомендуется во время формовки охлаждать электролит в проточной холодной воде и пользоваться сосудом, в который можно налить большое количество электролита. Все это заставляет вести формовку ограниченной силой тока, т. е. так, как рекомендует автор статьи в № 23/24 «РФ», хотя процесс формовки при этом будет более длительным. Формовка должна производиться без перерыва до тех пор, пока совершенно не прекратится протекание тока через конденсатор и выделение пузырьков газа с поверхности электродов. Продолжительность формовки, в зависимости от величины поверхности электродов конденсатора, может достигать 24–30 час. и более. При формовке постоянным током плюс сети присоединяется к алюминиевому электроду; если ток переменный, то в банку вставляют два алюминиевых электрода, которые потом применяют для двух отдельных конденсаторов.



Новости эфир

ДРУГ И „НЕДРУГ“ ДАЛЬНОГО РАДИОПРИЕМА

Среди многочисленных помех радиоприему, особенно в городах, есть один вид, борьба с которым, казалось бы, вполне доступна радиолюбителям.

Мы говорим о злоупотреблении обратной связью.

Представьте себе, товарищ читатель, что сегодня у нас свободный вечер, что в эфире относительно благополучно и с наступлением темноты „лезут“ дальние станции. Вот в такой вечер как хорошо „прогуливаться“ в эфире, прозвонить свой список станций, определить сомнительные, поискать новые, об открытии работы которых то и дело сообщает нам „Радио-Фронт“.

Вы устали за приемник. По всем правилам радиолюбительского искусства: вы удобно расположили локти на столе, выжили за ручки настройки и в обратной связи и начинаете свое путешествие по волнам.

Проверены начальные градусы настройки, на которых чаще всего ничего не бывает слышно, чуть-чуть увеличили обратная связь и планно, точно, с огромной быстротой приближаться к громкоговори-телю или телефонным трубкам на ушах, становится слышимым характерное шипение, обозначающее, что приемник благодаря правильной „дозе“ обратной связи сейчас наиболее чувствителен.

Замедляете движение ручки настройки и плавно появляется из эфира без свиста, подхрипывания чья-то передача. Несколько медленных монотонных речей направо и налево — и настройка стала точной, передача идет с максимумом громкости, но с выходящим искажением.

Так правильно ведет себя прощупывание эфира более или менее опытный радиолюбитель. Он не нервничает отчаянным свистом домашних, он не мешает своим соседям, его приемная антенна действительно принимает, а не передающая вой, визг и хрип при генерации, вызванной чрезмерным употреблением обратной связи в прямой вред себе.

Но если на крыше вашего дома частако антенна, то вряд ли вы можете вести дальний прием без помех и свистов своих соседей

и не раз, вероятно, вы мысленно посылали их далеко-далеко, за пределы радиовещательного диапазона.

Только вы „уселись“ на какую-нибудь станцию, ждете, пока она обвинит себя, как поблизости (по нолле) появляется сосед, ползущий по эфиру с хрипом, отчаянным резким свистом, как разбитый и несмазанный тарантас. В лучшем случае он „проползает“ мимо, не заметив от чрезмерной генерации, что здесь есть станция, а в худшем „усаживается“ на ту же передачу и... тогда никакой спокойное слушание! Станция не вещает, а чрезвычайно, речь становится абсолютного неразборчивой, музыка вызывает отращивание. И стоит вам миролюбиво сойти с настройки, перебраться на другую станцию, как снова появляется тот же или новый сосед — и тут уже ваше терпение истощается. Выбор невелик: или бросить в такой хороший вечер прием или еще раз переменить настройку без всякой гарантии от нового появления соседа.

Таков, приблизительно, диагноз довольно распространенной среди радиолюбителей „болезни“. Известно, что „болеют“ ею по большей части малоопытные любители или слушатели, что приемники их, отлаживающиеся особенно настойчивым свистом, — регенераторы, преимущественно самодельные, неотрегулированные, что правильное обращение с обратной связью такому любителю обычно неизвестно, что любитель и не подозревает, как чрезмерная обратная связь резко понижает чувствительность его приемника, способствует тому, что он вылавливает лишь наиболее громкие или близкие по расположению станции.

Установив диагноз, можно описать и методы лечения. Они несложны. Если у любителя регенератор без каскада высокой частоты, то прибавление этого каскада, в особенности на современной экранированной лампе, значительно повышает „дальнобойность“ приемника и при этом уменьшает помехи соседям, так как в приемную антенну в этом случае колебания попадают не непосредственно, а через

каскад усиления высокой частоты (в обратном направлении) и поэтому значительно ослабевают.

Распространенное среди любителей (нередко и опытных) мнение о том, что вести прием дальних станций надо обязательно на генерации — ошибочно. Значительно лучшие результаты дает очень близкий подход к генерации, когда она вот-вот наступит, но не наступит, когда в громкоговори-теле слышно характерное шипение, потрескивание, похожее как бы на „открытое“ окно в эфире. Описать признаки этого шипения довольно трудно, но попробуйте, задав на секунду большую связь, тотчас же убавьте ее, остановитесь на таком положении обратной связи, когда довольно поворота ручки буквально на миллиметр, на миллиметр, чтобы возникла генерация, и прислушайтесь внимательно к отдающему, такому шуму. Это и есть „окно“ в эфир. Ведь в таком положении в настройку, медленно прощупывая диапазон, радиолюбитель может быть уверен в том, что он не пропустит ни одной станции, если только ее не заглушают в этот вечер атмосферные разряды.

Правильному обращению с обратной связью должно быть посвящено несколько занятий в радиокружках, вопросы о значении обратной связи и об обращении с ней нужно задавать при сдаче радиотехнического экзамена. Общественной обязанностью каждого радиолюбителя является определение в своем доме, квартире, дворе радиослушателей-слушателей и обучение их управлению ручной обратной связью.

В растущей с каждым годом эфирной радиоприемной сети Советского Союза не должно быть помех от исправильного, неумелого обращения с обратной связью!

В. Шур

Мощность Хейльсберга увеличивается

На три месяца (февраль, март и апрель) «уходит в отпуск» германская станция Хейльсберг, хорошо слышимая в СССР. В конце февраля начнутся работы по увеличению мощности передатчика до 100 киловатт (теперь — 75 квт) и строительству новой односторонней «полуавтоматической» антенны. Работы эти будут закончены в конце апреля. На это время станция своих передач не прервет, но слышна будет очень плохо.



„Арийские мероприятия“ в германской радиотехнике

Фашистский технический журнал «Функ» посвятил передовую статью первого номера 1935 г. вопросу о «переименовании» обозначений ламп.

Изгоняются из обихода, как «еврейские», термины — диод, гетрод, гексод, триод, пентод и т. д. Проницательный доктор Бергтольд открыл в этих терминах греческое происхождение. Слово «электрод» также признается иностранным и заменяется «арийским» словом «Росэюц». Отныне лампы будут именоваться так: «бывший» диод — двейпольроре, триод — дрейпольроре, гетрод — зибенпольроре и т. д. В соответствии с этим «бывший» двойной диод теперь будет называться: дoppelдвейпольроре, диод-триод — двейполь-дрейпольроре.

Слово «сетка» (гиттер) обьявлено «арийским».

Неважно, что слова стали длиннее и к ним очень трудно привыкать. Зато «арийское» происхождение их обеспечено.

Вл. М.

Радионаступление на Восток

«Хейльсберг, Кенигсберг унд Данциг» — таков «титул» объявления в начале или конце передачи группы немецких станций, расположенных на восточной границе Германии. Помимо увеличения мощности основной станции этой группы — Хейльсберга, увеличивается и мощность Кенигсберга до 1,5 квт и строится новая 100-метровая

антенна. Эти работы будут закончены раньше «модернизации» Хейльсберга.

Повышение мощности английских радиостанций

В первой половине февраля начала работу на повышенной мощности (50 квт) Майлянд-Реджонел (средневолновый Дройтвич). В августе или сентябре до 50 квт будет увеличена мощность передатчика Бельфаст (Северноирландская радиостанция).

Мачта из бетона

Для передач на ультракоротких волнах в Копенгагене строится из бетона 150-метровая вышка, на которой будет поставлен металлический диполь. С постройкой этой мачты начнутся передачи телевидения на укв.

Новая бельгийская радиостанция

На Людервской волновой конференции Бельгия получила три волны, тогда как работают в Бельгии всего две станции (Брюссель 1 и Брюссель 2). Теперь правительство сообщило о своем намерении в ближайшее время начать постройку третьей станции в Восточной Бельгии.

Всемирная радиовыставка во Франции

Во Франции разработан план устройства в 1937 г. всемирной выставки радиовещания на территории вокруг башни Эйфеля.

„Ведутся переговоры“...

Три тысячи рабочих поселка «Красный текстильщик» (Саратов) обслуживаются клубным радиоузлом фабрики им. Самойлова. Но обслуживаются безобразно плохо, узел своей работой отталкивает от себя радиолюбителей и радиослушателей.

Количественный рост транзисточек очень слаб. Узел, обладающий мощностью, достаточной для обслуживания 500 точек, имеет работающих только... 170 радиоточек.

Остальные молчат из-за неисправности линий и вводов. Ни фабком ни комитет комсомола не принимают мер для налаживания радиоработы.

«Ведутся переговоры» о передаче узла отделению связи, но пока все это разговоры, а радио рабочие не имеют.

Радиознтузиаст,

Письмо в редакцию

Уважаемый тов. редактор!

Прошу вас поместить в ближайшем номере редактируемого вами журнала следующее.

Вследствие происшедшего недоразумения в моей книге «Излучение и распространение радиоволн» оказались некоторые неточности, в которые необходимо внести следующие исправления:

На стр. 383 вместо: «на фиг. 28 и 29 приведены результаты измерений К. М. Рябова» следует читать: «Кривые фиг. 28 и фиг. 29 взяты из технического отчета А. А. Стенипанина по Черноморской экспедиции 1931 г. Радиоиспытательной станции НИИС Наркомсвязи».

На стр. 467 вместо: «в качестве опытного материала приводим следующие графики (фиг. 104—109) по опытам инж. К. М. Рябова» следует читать: «на фиг. 104—109 приводим предварительные данные, полученные для промежуточного диапазона в 1932 г. руководителем экспедиции РИС НИИС Наркомсвязи И. Д. Прасоловым».

Уважающий вас

М. Бонч-Бруевич

Отв. редактор **С. П. Чумаков**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П. А., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уполн. Главлита Б—4883. З. т. № 197. Изд. № 119. Тираж 50 000. 4 печ. листа. Ст. Ат. Б, 176×250 мм. Колич. знаков в печ. листе 108 000. Сдано в набор 22/III 1935 г. Подписано к печати 27/III 1935 г.

Типография и цинкография Жургаз'объединения. Москва, 1-й Самотечный, 17.

Радиовещательные станции СССР и Европы в порядке длин волн¹

Станция	Страна	Частота (в кц)	Длина волны (в м)	Мощ- ность (в квт)	Станция	Страна	Частота (в кц)	Длина волны (в м)	Мощ- ность (в квт)
Льепайя (Ля- бава)	Латвия	1 734	173,0	0,1	Норчепинг	Швеция	1 312	228,7	0,25
Пьетасаари	Финляндия	1 500	200,0	0,25	Троллаган	"	1 312	228,7	0,25
Радио-Валони	Бельгия	1 492	200,1	0,2	Данциг	Германия	1 303	230,2	0,5
Шателино	"	1 492	201,1	0,1	Клагенфурт	Австрия	1 294	231,8	4,2
Бинч	"	1 492	201,1	0,1	Линц	"	1 294	231,8	0,5
Бурнемаут	Англия	1 474	203,5	1,0	Фюральберг (Брегенц)	"	1 294	231,8	0,2
Павмунт	"	1 474	203,5	0,3	Эбердин	Англия	1 285	233,5	1,0
Антверпен	Бельгия	1 465	204,8	0,1	Дрезден	Германия	1 285	233,5	1,0
Печ	Венгрия	1 465	204,8	1,2	Боден	Норвегия	1 276	235,1	1,0
Фекамп, Радио- Норманди	Франция	1 456	206,0	0,2	Кристианзанд	"	1 276	235,1	0,5
Милкош	Венгрия	1 438	208,6	1,25	Станангер	"	1 276	235,1	0,5
Ньюкастль	Англия	1 429	209,6	1,0	Аугсбург	Германия	1 267	236,8	2,0
Бевер	Франция	1 429	209,6	0,3	Юриберг	"	1 267	236,8	2,0
Корк	Ирландия	1 429	209,6	1,4	Рим III	Италия	1 258	238,5	1,0
Париж, Радио- Люсьен-Левн	Франция	1 424	210,7	0,8	Сан-Себастьян	Испания	1 258	238,5	0,6
Якобстад	Финляндия	1 420	211,3	0,25	Кульдига	Латвия	1 258	238,5	10,0
Тампере	"	1 420	211,3	1,0	Жуан-де-Пен	Франция	1 249	240,0	0,8
Борс	Швеция	1 402	214,0	0,2	Глейвид	Германия	1 231	243,0	5,0
Гейфле	"	1 402	214,0	0,2	Триест	Италия	1 222	245,5	10,0
Хальмштад	"	1 402	214,0	0,25	Ляль	Франция	1 213	247,3	1,3
Гельсингборг	"	1 402	214,0	0,25	Прага II	Чехословакия	1 204	249,2	5,0
Елчепинг	"	1 402	214,0	0,25	Тромсе	Норвегия	1 204	249,2	0,1
Карлскрона	"	1 402	214,0	0,2	Франкфурт	Германия	1 195	251,0	17,0
Уддевалла	"	1 393	215,4	0,25	Кайзерслаутерн	"	1 195	251,0	2,0
Эскильстуна	"	1 393	215,4	0,25	Кассель	"	1 195	251,0	1,5
Льон	Франция	1 393	215,4	0,7	Кобленц	"	1 195	251,0	1,5
ВАРШАВА II	Польша	1 384	216,8	10,0	Трир	"	1 195	251,0	2,0
Базель	Швейцария	1 375	218,2	0,5	Фрейбург	"	1 195	251,0	5,0
Берн	"	1 375	218,2	0,5	Копенгаген	Дания	1 176	255,1	10,0
Варберг	Швеция	1 366	219,6	0,25	Монте-Ченери	Швейцария	1 167	257,1	15,0
Кальмар	"	1 366	219,6	0,25	Косиц	Чехословакия	1 158	259,1	2,6
Кируна	"	1 366	219,6	0,25	Лондон, национ. программа	Англия	1 149	261,1	50,0
Сефле	"	1 366	219,6	0,25	Уочфорд-Кросс	"	1 149	261,1	50,0
Тори	Польша	1 366	219,6	24,0	ТУРИН I	Италия	1 140	263,2	7,0
Турин II	Италия	1 366	219,6	1,0	ХЕРБИ	Швеция	1 131	265,3	10,0
Милан II	"	1 357	221,1	4,0	Бельфаст	Англия	1 122	267,4	1,2
Алесунд	Норвегия	1 357	221,1	0,5	Шербек	Бельгия	1 122	267,4	1,0
Берген	"	1 357	221,1	1,0	Нирегхава	Венгрия	1 122	267,4	6,25
Нотодден	"	1 357	221,1	1,0	Александрия	Египет	1 122	267,4	11,0
Рюкан	"	1 348	222,6	0,2	Бооло Зюд-ост	Франция	1 122	267,4	3,0
Дублин	Ирландия	1 348	222,6	0,5	МОРАВСКА- ОСТРАВА	Чехословакия	1 113	269,5	11,0
Кенигсберг	Германия	1 348	222,6	0,5	МАДОНА	Латвия	1 104	271,7	20,0
Ним	Франция	1 348	222,6	1,0	Неаполь	Италия	1 104	271,7	20,0
Иль-де-Франс	"	1 348	222,6	1,0	Мадрид II	Испания	1 095	274,0	1,3
Париж, Радио- Витус	"	1 348	222,6	0,7	Винница, РВ-75	СССР	1 095	274,0	10,0
Зальцбург	Австрия	1 348	222,6	0,5	Загреб	Югославия	1 086	276,2	1,5
ЛОДЗЬ	Польша	1 339	224,0	1,7	Фалун	Швеция	1 086	276,2	0,5
Моипелье	Франция	1 339	224,0	0,8	Бордо-Лафайет	Франция	1 077	278,6	13,0
Бремен	Германия	1 330	225,6	1,5	Тирасполь,	"	"	"	"
Ганновер	"	1 330	225,6	1,5	РВ-57	СССР	1 068	280,9	4,0
Магдебург	"	1 330	225,6	0,5	Бари	Италия	1 059	283,3	20,0
Фленсбург	"	1 330	225,6	1,5	ФАЛКИРК	Англия	1 050	285,7	50,0
Штеттин	"	1 330	225,6	1,5	Краснодар,	"	"	"	"
Мадьяровар	Венгрия	1 319	227,4	1,25	РВ-33	СССР	1 050	285,7	1,0
Карлстад	Швеция	1 312	228,7	0,25	Ленинград,	"	1 040	288,6	10,0
Мальмбергет	"	1 312	228,7	0,25	РВ-70	"	"	"	"
Мальме	"	1 312	228,7	0,25					

¹ Продолжение списка будет помещено в следующем номере.

(Крупным шрифтом набраны наиболее хорошо слышимые станции)

STUPAKOFF

LABORATORIES, Inc. изготовляют след. части электронных ламп:

Изоляторы — Дистанционные пластинки — Изоляция для пульверизации — Изоляция для облицовки проволоки — Изолированная вольфрамовая калильная нить — Полностью собранные катоды — Эмиссионные материалы — Штампы из слюды — Мы продаем цельнотянутые трубки из чистого никеля для катодов — Керамические изоляторы: фарфор, окиси магния, алюминия, бериллия, циркония и другие.

Мы изготовляем изоляторы для промышленности, изготовляющей электронные части в течение последних десяти лет. Наши изоляторы изготовляются точно и аккуратно из огнеупорных составов с точкой плавления 2400° С. Изоляторы СТУПАКОВА не препятствуют эмиссивности и не дают реакции с нагретым вольфрамом. Наше знание требований, предъявляемых к изоляторам электронных трубок, представлено в наших изделиях. Это знание получено путем исследований, а также в процессе изготовления 80% всех изоляторов, потребляемых в США. Изоляторы стандартного типа высылаются через 24 часа по получении заказа.

Мы в состоянии выпустить свыше миллиона изоляторов в день.

STUPAKOFF LABORATORIES, Inc.,

6627 Hamilton Ave., Pittsburgh, Pa., U.S.A.

Выпуска заграничных товаров производится на основании правил о монополии внешней торговли СССР.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПРИЕМ
ПОДПИСКИ на 1935 год



ТЕАТР И ДРАМАТУРГИЯ

ОРГАН СОЮЗА СОВЕТСКИХ ПИСАТЕЛЕЙ

Ежемесячный общественно-политический художественный журнал театра, драматургии и критики

ТЕАТР И ДРАМАТУРГИЯ

ставит своей задачей консолидацию творческих сил советской литературы и театра на основе борьбы за социалистический реализм, утверждения ведущего значения драматургии на театре.

ТЕАТР И ДРАМАТУРГИЯ

рассчитан на квалифицированного работника сцены, драматургии и литературы и на учащихся театров.

ТЕАТР И ДРАМАТУРГИЯ

выходит тетрадями по 10 печ. листов большого формата в двухкрасочной обложке. Каждый номер содержит четыре многокрасочных выкладки (лучших постановок), четыре двухкрасочных (дуплексы) портрета деятелей театра и драматургии, четыре цветных (монохром) фотополосы театров СССР и около 50 текстовых иллюстраций (автопортреты) — зарисовки, фото, снимки с документов и т. д.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: 12 мес. — 72 р., 6 мес. — 36 р., 3 мес. — 18 р.

Подписка принимается: Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Жургазоб'единением, инструкторами и уполномоченными Жургаза, повсеместно почтой и отделениями Союзпечати.

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

НАРКОМВНУТОРГ РСФСР

Государственная контора
посылочной торговли

ПОСЫЛГОСТОП

Москва, улица Кирова, 47/12

КУЛЬТТОВАРЫ — В МАССЫ

Посылгосторг высылает посылками в любой пункт Союза:

МУЗЫКАЛЬНЫЕ ТОВАРЫ:

Балалайки	по цене	25, 40, 65, 85 руб. и дороже.
Гитары	" "	43, 80, 100, 125, 150, 211 р. и др.
Мандолины	" "	65, 80, 135, 155, 300 р. и дороже.
Шумовые инструменты (джаз) комплект из 13 инструментов	" "	150 руб.
Кларнеты Б (из самшита)	" "	3/5
Бунчуки	" "	220 "
Электрофоны от сети переменного тока в 120, 220 вольт.	" "	225, 355 руб. и дороже.
Иголки граммофонные (1 пачка 1000 шт.)	" "	6 руб.
Гармоники вальские двухрядн. немецк. строя 4-планочн. 23 клавиша 12 басов	" "	350 руб. и дороже.
Гармоники хроматические: 6-планочные 23 клавишей и 25 басов	" "	550 и 900 руб.
Смешанный струнный оркестр из 10 инструментов	" "	880, 1000 руб. и дороже.
Домрово-балалаечный оркестр из 16 инструментов	" "	1700 руб. и дороже
Домровый массовый оркестр из 16 инструментов	" "	2200 руб.

Ввиду возможности изменения цен в ту или иную сторону товар высылается по ценам дня отправки товара

ГАРМОНИИ И ОРКЕСТРЫ ИМЕЮТСЯ В ОГРАНИЧЕННОМ КОЛИЧЕСТВЕ

Имеется большой выбор механических колонок и струн для всех инструментов. В указанные цены включена стоимость упаковки и пересылки. Цены на товары, высылаемые на далекие окраины, дороже на 5 проц. Заказы организации выполняются в срок до 25 дней со дня получения Посылгосторгом 50 проц. стоимости заказанного товара, индивидуальных заказов — по получении всей стоимости. Просьба заказы высылать с точным и подробным наименованием адреса и указанием ближайшего почтового отделения и железнодорожной станции.

ЗАКАЗЫ И ДЕНЬГИ ШЛИТЕ ПО АДРЕСУ: Москва, ул. Кирова, д. 47/12, Посылгосторгу. Расч. чч. в МОК Госбанка № 60019.

Каталоги разных товаров высылаются по получении 20 коп. почтовыми марками.